

**PENDETEKSI KEBAKARAN HUTAN MENGGUNAKAN KOMUNIKASI
LORA (LONG RANGE) WIRELESS NETWORK**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar

Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Alauddin Makassar

Oleh:

NUR ADELIANTHI

NIM: 60200115055

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UIN ALAUDDIN MAKASSAR

2019

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Adelianthi

NIM : 60200115055

Tempat/Tgl. Lahir : Maros, 18 Juni 1998

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas/Program : Sains dan Teknologi

Judul : Pendeteksi Kebakaran Hutan Menggunakan
Komunikasi LoRa (Long Range) Wireless
Network

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikasi, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALA UDDIN
MAKASSAR
Makassar, November 2019

Nur Adelianthi

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **Nur Adelianthi, NIM.60200115055**, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul : **“Pendeteksi Kebakaran Hutan Menggunakan Komunikasi LoRa (Long Range) Wireless Network”**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang Munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.

Samata, November 2019

Pembimbing I



Nur Afif, S.T., M.T
NIP. 19811024 200912 1 003

Pembimbing II



Faisal, S.T., M.T
NIP. 19720721 201101 1 001

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul "Pendeteksi Kebakaran Hutan Menggunakan Komunikasi LoRa (Long Range) Wireless Network" yang disusun oleh Nur Adelianthi, NIM 60200115055, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari Senin, Tanggal 18 November 2019 M, bertepatan dengan 21 Rabi'ul Awwal 1441 H, yang dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika.

Samata, 18 November 2019 M
21 Rabi'ul Awwal 1441 H

DEWAN PENGUJI :

Ketua	: Sjamsiah, S.Si., M.Si., Ph.d.	(.....)
Sekretaris	: Andi Muhammad Syafar, S.T., M.T.	(.....)
Munaqisy I	: Mustikasari, S.Kom., M.Kom.	(.....)
Munaqisy II	: Dr. Sohran, M.Ag.	(.....)
Pembimbing I	: Nur Afif, S.T., M.T.	(.....)
Pembimbing II	: Faisal, S.T., M.T.	(.....)

Diketahui oleh :



Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,

Prof. Dr. Muhammad Halifah Mustami, M.Pd.

SNIP 19710412 200003 1 001

KATA PENGANTAR



Tiada kata yang pantas penulis ucapkan selain puji syukur kehadiran Allah swt. atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pendeteksi Kebakaran Hutan Menggunakan Komunikasi LoRa (Long Range) Wireless Network" meski melalui banyak tantangan dan hambatan.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat utama, dalam meraih gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar. Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini, tidak terlepas dari berbagai pihak yang banyak memberikan doa, dorongan dan bimbingan yang tak henti-hentinya kepada penulis.

Olehnya itu, melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua dan keluarga atas limpahan kasih sayang, pengorbanan, dorongan, semangat dan doa yang selalu dipanjatkan untuk penulis. Penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Bapak Prof. Hamdan Juhannis, M.A., Ph.D.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Bapak Prof. Dr. Muhammad Khalifah Mustami, M.Pd.

3. Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Bapak Faisal, S.T., M.T. dan Bapak Andi Muhammad Syafar, S.T., M.T.
4. Pembimbing Bapak Nur Afif, S.T.,M.T. dan Pembimbing II Bapak Faisal, S.T., M.T. yang telah membimbing penulis dengan baik.
5. Penguji I Ibu Mustikasari, S.Kom., M.Kom. dan Penguji II Ibu Dr. Sohrah, M.Ag. yang telah menyumbangkan banyak ide dan saran yang membangun.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika dan Jurusan Sistem Informasi.
7. Staf jurusan Teknik Informatika Kak Zulfiah
8. Staf atau pegawai dalam jajaran lingkup Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, yang telah dengan sabar melayani penulis dalam menyelesaikan administrasi pengurusan skripsi, di mana penulis merasa selalu mendapatkan pelayanan terbaik, sehingga Alhamdulillah pengurusan skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar.
9. Orang Tua dan Keluarga yang sering kali memberi dorongan, semangat dan doa dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. *BLLSquad*, sebagai sahabat yang telah memberi kenyamanan yang luar biasa di bangku kuliah, selalu di siap untuk untuk membantu khususnya pada saat proses penyelesaian tugas akhir ini. *FamsB*, keluarga pertama di bangku perkuliahan yang tetap terjalin sampai sekarang, dan memberi banyak pengalaman wisata alam di berbagai tempat

11. Jurusan Teknik Informatika dan Jurusan Sistem Informasi. Terkhusus Keluarga Besar Jurusan Teknik Informatika angkatan 2015 (Reg15ter) atas kebersamaan, kekeluargaan, dukungan dan canda tawa yang sering kali muncul mewarnai hari-hari penulis selama duduk di bangku kuliah.
12. Rahmat Amir, orang tua pengganti selama tinggal di Asrama Kampus Rusunawa yang telah memberi nasihat dan memaafkan pelanggaran yang telah dilakukan selama menetap disana dan memberi sedikit kelonggaran pada peraturan asrama selama pengerjaan tugas akhir ini.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah banyak terlibat membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bernilai ibadah di sisi Allah swt. dan dijadikan sumbangsih sebagai upaya mencerdaskan kehidupan bangsa, agar berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bagi mahasiswa Teknik Informatika UIN Alauddin Makassar.

Makassar, November 2019

Nur Adelianthi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Fokus Penelitian	5
D. Kajian Pustaka	6
E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	8
BAB II TINJAUAN TEORITIS	11
A. Aduino.....	11
B. LoRa(Long Range).....	15
C. DHT11	17
D. MQ2	18
E. Wi-Fi ESP32	19
F. Sublime	21
G. Xampp	24
H. PHP	24
I. Flowchart	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	27
B. Pendekatan Penelitian	27
C. Sumber Data.....	27
D. Metode Pengumpulan Data	28
E. Instrumen Penelitian.....	29
F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	29
G. Metode Perancangan Alat	30
H. Teknik Pengujian Sistem	31
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN ALAT	32
A. Perancangan Diagram Blok.....	32
B. Perancangan Perangkat Keras	34
C. Perancangan Perangkat Lunak	35
D. Perancangan Antar Muka	38
BAB V IMPLEMENTASI DAN ANALISIS HASIL	39
A. Implementasi	39
B. Hasil Rangkaian Hasil	43
C. Pengujian Sistem.....	51

BAB VI PENUTUP	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	60



DAFTAR GAMBAR

II.1 Arduino Uno	13
II.2 IDE Arduino	14
II.3 LoRa Shield 915 Mhz	15
II.4 LoRa Hat	16
II.5 DHT11	18
II.6 MQ2.....	19
II.7 Esp32	21
II.8 Sublime Text 3	22
IV.1 Rancangan Diagram Node	32
IV.2 Rancangan Diagram Gateway	33
IV.3 Node.....	34
IV.4 Gateway	35
IV.5 Flowchart Node	36
IV.6 Flowchart Gateway	37
IV.7 Tampilan Data Monitoring Kebakaran	38
V.1 Monitoring Kendaraan Pada Status Aman	39
V.2 Monitoring Kendaraan Pada Status Kebakaran	40
V.3 Tampilan Data Base	42
V.4 Tampak Atas Rangkaian Node.....	43
V.5 Tampak Depan dan Belakang Rangkaian Node.....	43
V.6 Tampak Sisi Samping Rangkaian Node.....	44
V.7 Sensor DHT11 Pada Rangkaian Node	44
V.8 Sensor MQ2 Pada Rangkaian Node	44
V.9 Tampak Atas Rangkaian Gateway	46
V.10 Tampak Depan dan Belakang Rangkaian Gateway	46
V.11 Tampak Samping Rangkaian Gateway	47
V.12 Alat Dalam Keadaan Off	49
V.13 Alat Dalam Keadaan On	50
V.14 Pengujian Sistem Node	51
V.15 Pengujian Sistem Gateway.....	52
V.16 Pengujian Website.....	53
V.16 Pengujian Keseluruhan.....	54

DAFTAR TABEL

II.1 Daftar Simbol Flowchart	25
------------------------------------	----



ABSTRAK

Nama : Nur Adelianthi
Nim : 60200115055
Jurusan : Teknik Informatika
Judul : Pendeteksi Kebakaran Hutan Menggunakan komunikasi LoRa (Long Range) Wireless Network
Pembimbing I : Nur Afif, S.T., M.T
Pembimbing II : Faisal, S.T., M.T

Indonesia merupakan kawasan hutan dengan ekosistem yang beragam, mulai dari hutan tropika daratan tinggi, hutan tropika daratan rendah, sampai hutan rawa gambut, hutan rawa air tawar, dan hutan bakau (*mangrove*), sekitar dua-pertiga dari 191 juta hektar daratan Indonesia adalah kawasan hutan. Kebakaran hutan di Indonesia merupakan permasalahan serius yang semakin sering terjadi yang berdampak buruk dalam berbagai aspek, seperti timbulnya kabut asap yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat, terancamnya ekosistem hewan dan tumbuhan di hutan. Kebakaran hutan sendiri dapat disebabkan oleh berbagai faktor yakni faktor alam itu sendiri seperti musim kemarau, sambaran petir, dan perubahan iklim dan faktor lainnya adalah disebabkan oleh perbuatan manusia baik disengaja maupun tidak disengaja, seperti membuang puntung rokok dilahan kering dan pembakaran pohon untuk membuka lahan baru.

Tujuan penelitian ini untuk mendeteksi dan memantau tingkat kerawanan terjadinya kebakaran, dan memberi informasi kepada petugas secara *real time* yang akan ditampilkan pada website.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dengan konsep saintifik dan kuantitatif, sedangkan metode pengumpulan data yang digunakan yakni observasi dan beberapa literatur, dengan metode pengujian yang dilakukan adalah pengujian *black box*. Adapun metode perancangan yang digunakan yaitu *prototype*.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah alat yang dapat membantu operator maupun petugas dalam mengetahui kondisi hutan secara *real time* yang terhubung dengan website. Hasil dari pengujian alat ini menyimpulkan bahwa fungsi yang diharapkan semuanya berhasil sesuai dengan yang diharapkan.

Kata Kunci : Hutan, *Long Range* (LoRa), Arduino Uno, DHT11, MQ2

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hutan merupakan sumberdaya alam yang menempati posisi yang sangat strategis dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. Sekitar dua-pertiga dari 191 juta hektar daratan Indonesia adalah kawasan hutan dengan ekosistem yang beragam, mulai dari hutan tropika dataran rendah, hutan tropika dataran tinggi, sampai hutan rawa gambut, hutan rawa air tawar, dan hutan bakau (*mangrove*). Nilai penting sumberdaya tersebut kian bertambah karena hutan merupakan sumber hayat hidup orang banyak. Dan hutan juga merupakan suatu wilayah yang memiliki banyak tumbuh-tumbuhan lebat yang berisi antara lain pohon, semak, paku-pakuan, rumput, jamur dan lain sebagainya serta menempati daerah yang cukup luas. Hutan berfungsi sebagai penampung karbon dioksida (*carbon dioxide sink*), habitat hewan, modulator arus hidrologika, dan pelestari tanah serta merupakan salah satu aspek biosfer bumi yang paling penting.

Kebakaran hutan dan lahan merupakan permasalahan yang semakin sering terjadi di Indonesia. Kebakaran hutan dan lahan ini menimbulkan berbagai dampak buruk terhadap fungsi-fungsi hutan dan lahan yang kemudian meningkatkan kerugian dari berbagai aspek, seperti aspek ekologi, ekonomi, dan sosial. Dampak yang ditimbulkan di antaranya dapat berupa terganggunya kesehatan masyarakat sekitar, menurunnya keanekaragaman hayati, merosotnya

nilai ekonomi hutan, dan berubahnya iklim mikro hingga global.(Syam et al. 2018)

Salah satu penyebab utama kebakaran hutan tidak dapat ditangani dengan cepat karena perbuatan manusia baik disengaja maupun tidak disengaja seperti membuang puntung rokok sembarangan, dan lupa mematikan api di perkemahan, dan kebakaran hutan yang kerap terjadi belakangan ini disebabkan ulah warga untuk pembukaan lahan yang lebih luas. Adapun penyebab kebakaran hutan lainnya yaitu di pengaruhi oleh faktor alam seperti musim kemarau, sambaran petir, dan perubahan iklim, kondisi ini diperparah dengan tidak adanya jaringan komunikasi khususnya jaringan internet di hutan, ini menyebabkan para petugas dinas kehutanan terlambat menerima informasi bahwa terjadi kebakaran. Apabila informasi kebakaran terlambat di ketahui maka kebakaran akan sulit di tangani di karenakan api yang lebih cepat menyebar.

Islam sebagai agama yang tidak hanya mengatur hubungan antara manusia dengan Tuhannya saja akan tetapi islam juga mengatur hubungan manusia dengan sesama makhluk (termasuk lingkungan hidupnya) sebenarnya telah memiliki landasan normatif baik secara implisit maupun eksplisit tentang pengelolaan lingkungan ini. Secara eksplisit, Al-Qur'an menyatakan bahwa segala jenis kerusakan yang terjadi di permukaan bumi merupakan akibat dari ulah tangan yang dilakukan oleh manusia dalam berinteraksi terhadap lingkungan hidupnya.

Allah swt berfirman pada Q.S Ar-Rum[30]:41

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Terjemahnya:

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”. (Kementrian Agama Republik Indonesia, 2019)

Mengenai ayat ini, Quraish Shihab dalam tafsir Al-Misbah menyatakan bahwa telah terlihat kebakaran, kekeringan, kerusakan, kerugian perniagaan dan ketertenggelaman yang disebabkan oleh kejahatan dan dosa-dosa yang diperbuat manusia. Allah menghendaki untuk menghukum manusia di dunia dengan perbuatan-perbuatan mereka, agar mereka bertobat dari kemaksiatan. (Shihab, 2015)

Allah swt berfirman pada Q.S Al-Araf [7]: 56

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ
قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Terjemahnya :

“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan), sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”. (Kementrian Agama Republik Indonesia, 2019).

Mengenai ayat ini, Thahir bin ‘Asyur dalam tafsir beliau yang monumental, At-Tahrir wa At-Tanwir menyatakan bahwa melakukan

kerusakan pada satu bagian dari lingkungan hidup semakna dengan merusak lingkungan hidup secara keseluruhan. Dalam hukum Islam mengenai tindak pidana pembakaran hutan memang belum diatur secara tegas baik dalam Al-Qur'an maupun Hadist, hanya dijelaskan secara umum. Oleh karena itu para Ahli Hukum Islam dituntut untuk melakukan ra'yu (akal pikiran) manusia yang memenuhi syarat untuk berijtihad menggali hukum secara mendalam dengan metode atau cara, di antaranya adalah ijma, qiyas, istidal, al-masalih al-mursalah, istihsan, istishab, dan, 'ur. (Syam et al. 2018)

Allah swt berfirman pada Q.S Al Baqarah : 195

وَأَنْفِقُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلَا تُلْقُوا بِأَيْدِيكُمْ إِلَى التَّهْلُكَةِ وَأَحْسِنُوا إِنَّ
يُحِبُّ الْمُحْسِنِينَ اللَّهُ

Terjemahnya :

Dan belanjakanlah (harta bendamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik. ”.(Kementrian Agama Republik Indonesia, 2019).

Mengenai ayat ini, Quraish Shihab dalam tafsir Al-Misbah menyatakan sebagaimana berjihad biasa dilakukan dengan pengorbanan jiwa, ia juga dapat disalurkan lewat pengorbanan harta. Maka infakkanlah harta kalian untuk menyiapkan peperangan. Ketahuilah, memerangi mereka itu merupakan perang di jalan Allah, janganlah kalian berpangku tangan dan dermakanlah harta kalian untuk peperangan itu, sebab untuk berpangku tangan dan kikir mendermakan harta berarti kalian rela dikuasai dan dihina musuh. Itu sama artinya kalian

menjatuhkan diri kedalam kebinasaan. Maka lakukanlah kewajiban kalian serius dan sebaik mungkin, sesungguhnya Allah menyukai hamba-Nya yang melakukan suatu pekerjaan secara optimal. (Shihab,2015)

Dari Q.S Ar-Rum[30]:41 dan Q.S Al-Araf [7]: 56 telah menjelaskan bahwa telah nampak banyak kerusakan alam baik di darat maupun di laut dan larangan untuk membuat kerusakan seperti kebakaran hutan yang disebabkan oleh perbuatan manusia itu sendiri baik di sengaja maupun tidak di sengaja. Terkait dengan masalah ini untuk meminimalkan kebakaran hutan yaitu dengan adanya alat pendeteksi kebakaran hutan dapat mengurangi kerusakan yang dijabarkan pada Al- Quran. Dan Q.S Al Baqarah : 195 menjelaskan bahwa Allah sangat menyukai orang-orang yang berbuat baik, dengan adanya alat ini diharapkan dapat memberi banyak manfaat khususnya mengurangi kerusakan alam pada hutan.

Seiring dengan perkembangan teknologi baik dibidang pendidikan, komunikasi dan industri serta meningkatnya daya pikir manusia dalam memanfaatkan teknologi. Memunculkan berbagai inovasi teknologi-teknologi baru yang akan membantu manusia dalam menjalankan pekerjaannya. Salah satu teknologi yang terus berkembang saat ini adalah teknologi *wireless*. Dengan teknologi *wireless* yang dapat mengirim informasi tanpa membutuhkan kabel, disertai alat dimana proses pengirimannya cukup jauh dan tidak menggunakan jaringan internet, tetapi menggunakan alat seperti Arduino, Sensor DHT11, Sensor Mq2 dan LoRa (*Long Range*). Dimana informasi yang di sampaikan oleh alat tersebut akan di tampilkan pada web yang dapat

mengecek kondisi hutan secara real-time.

Pada web nantinya akan menampilkan informasi dari alat maupun sensor, seperti memberi informasi tentang temperatur, informasi tentang kondisi gas di kawasan yang telah di pasang sensor, serta informasi dimana lokasi sensor-sensor tersebut terpasang. Semua informasi ini juga nantinya akan dilihat langsung oleh operator yang sedang bertugas pada saat itu, dan berdasarkan informasi yang tampil pada web akan menentukan tindakan selanjutnya yang akan dilakukan oleh pihak yang terkait.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis berencana melakukan penelitian tugas akhir tentang **Pendeteksi Kebakaran Hutan Menggunakan Komunikasi LoRa (Long Range) Wireless Network**. Sehingga diharapkan kebakaran hutan dapat dicegah sedini mungkin.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas , maka fokus permasalahan yang dibahas yakni : Bagaimana cara mengurangi kebakaran hutan dengan alat *Pendeteksi Kebakaran Hutan Menggunakan Komunikasi LoRa (Long Range) Wireless Network*.

C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus

Agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat lebih terarah dan permasalahan tidak melebar maka fokus penelitian difokuskan pada pembahasan sebagai berikut:

1. Alat ini dapat mendeteksi dan memberi informasi dini jika terjadi kebakaran hutan

2. Alat ini menggunakan LoRa (Long Range) yang banyak digunakan dalam aplikasi *wireless sensor network*.
3. Target penggunaan alat ini adalah Petugas Dinas Kehutanan

Sedangkan untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan deskripsi fokus dalam penelitian ini. Adapun deskripsi fokus dalam penelitian ini adalah:

1. Alat yang akan dirancang memiliki sistem deteksi suhu dan kelembaban, asap untuk mendeteksi dan memantau tingkat kerawanan terjadinya kebakaran.
2. Output dari alat yang akan dirancang yaitu hasil pembacaan dari sensor yang di tampilkan pada web, yang akan memberikan kemudahan pada pegawai yang dapat mengaksesnya secara *real time*.

D. Kajian Pustaka

Kajian pustaka ini dibuat sebagai pembanding antara penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan yang akan dilakukan peneliti saat ini. Peneliti tersebut diantaranya adalah Syam (2018) dalam skripsinya yang berjudul “Perancangan Sistem Deteksi dan Pantauan Lokasi Kebakaran Hutan Berdasarkan Pengaruh Faktor-Faktor Iklim” Kebakaran hutan dan lahan merupakan permasalahan yang semakin sering terjadi di Indonesia yang menimbulkan berbagai dampak buruk terhadap fungsi-fungsi hutan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut alat ini menyampaikan informasi tingkat rawan kebakaran hutan dengan menggunakan sensor DHT11, *Anemometer*, *Raindrops Module*, dan Arduino Mega 2560 sebagai

alat sistem informasi. Dan alat ini memiliki sistem deteksi curah hujan, suhu, kecepatan angin, dan kelembaban udara untuk mendeteksi dan memantau tingkat kerawanan terjadinya kebakaran hutan. Persamaan dengan penelitian ini yaitu sama-sama melakukan pencegahan dan mengurangi adanya kebakaran hutan ,yang menjadi pembeda yaitu peneliti ini menggunakan kecepatan angin dan tingkat curah sementara penulis menggunakan sensor suhu, sensor asap dan LoRa (Long Range).

Penelitian selanjutnya Enggar Prajangga (2015) dengan judul “Prototype Telemetry Alat Pendeteksi Dini Kebakaran Hutan Menggunakan Atmega8 Dengan Antarmuka Komputer Proyek Akhir” . Prinsip kerja alat pendeteksi dini kebakaran hutan menggunakan ATmega8 dengan antarmuka komputer yaitu terdiri dari blok-blok rangkaian fungsional yang dirakit menjadi satu kesatuan sehingga dapat digunakan sebagai pemantau keadaan hutan yang dipantau. Perangkat keras yang terdiri dari *transmitter* dan *receiver*. Rangkaian *transmitter* terdiri dari sensor DHT11 yang dikontrol oleh sistem minimum ATmega8 yang menggunakan RF Modem KYL 200U untuk media pengirimnya dan mendapat *supply* dari adaptor 12V, sedangkan rangkaian *receiver* terdiri dari USB to TTL yang menggunakan RF Modem KYL 200U sebagai media penerimanya dan menggunakan komputer/laptop sebagai *interface*. Persamaan dengan penelitian ini yaitu sama-sama membahas tentang kebakaran hutan. Perbedaannya pada peneliti ini yang informasinya akan ditampilkan di komputer/laptop sebagai *interface*, sementara penulis menggunakan web untuk menampilkan dan menyampaikan informasi.

Peneliti selanjutnya yaitu Mulya (2015) dengan judul “Prototype Monitoring Kebakaran Hutan Via Website Berbasis Arduino” Teknologi jaringan nirkabel dengan media tampilan monitoring menggunakan website yang dapat diakses oleh banyak client dengan tujuan agar setiap pihak dapat melakukan monitoring dari jarak jauh. Jaringan yang memanfaatkan teknologi jaringan GPRS digunakan untuk pengiriman data dengan cepat dan akurat bila mana terjadi kebakaran hutan. Perangkat lunak sendiri terdiri dari tampilan website yang digunakan untuk mengetahui temperatur suhu di setiap kawasan yang telah dipasang sensor. Perangkat keras terdiri dari mikrokontroler Arduino uno R3 yang didukung dengan Modem wavecom Fastrack sebagai media pengiriman data secara berkala. Persamaan pada penelitian ini yaitu mempermudah pekerjaan penjaga hutan untuk melakukan pengecekan kondisi hutan secara berkala. Perbedaannya penelitian ini menggunakan Modem wavecom Fastrack sebagai media pengiriman data secara berkala, sementara penulis menggunakan LoRa (*Long Range*) sebagai media transmisi untuk mengirim dan menerima data maupun informasi.

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat alat yang dapat mendeteksi kebakaran hutan sehingga peristiwa seperti itu cepat ditanggapi ditangani oleh pihak terkait.

2. Kegunaan Penelitian

a. Kegunaan bagi dunia akademik

Sebagai kontribusi positif untuk kemajuan wawasan keilmuan dan pemahaman tentang LoRa (*Long Range*) teknologi informasi untuk pengembangan pada masa yang akan datang.

b. Kegunaan bagi instansi terkait

Sebagai pendeteksi kebakaran hutan yang digunakan sebagaimana fungsinya dan dapat mengembangkan wawasan keilmuan dan meningkatkan pemahaman tentang *LoRa (Long Range)*.

c. Kegunaan bagi penulis

Menambah pengetahuan, wawasan serta mengembangkan daya nalar dalam pengembangan alat atau aplikasi dan untuk mendapatkan gelar Sarjana 1 (S1).

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Arduino

Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip* IC (*Intergrated Circuit*) sehingga sering juga disebut *single chip microcomputer*, yang masuk dalam kategori *embedded* komputer. Suatu kontroler digunakan untuk mengontrol suatu proses atau aspek-aspek dari lingkungan (Wardhana 2006). Mikrokontroler juga dikenal dengan mikroprosesor CPU (*Central Procesing Unit*) yang dikombinasikan dengan I/O dan memori ROM (*Read Only Memory*) dan RAM (*Random Acces Memory*). Berbeda dengan mikrokomputer yang memiliki bagian-bagian tersebut secara terpisah, mikrokontroler mengkombinasikan bagian tersebut dalam tingkat *chip* (Syafriyudin dan Purwanto 2009).

Salah satu contoh mikrokontroler yaitu ATmega328, dan contoh dari mikrokontroler berbasis ATmega328 yaitu Arduino Uno. Arduino ini merupakan sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. ATmega328 pada Arduino Uno hadir dengan sebuah *bootloader* yang memungkinkan kita untuk mengupload kode

baru ke ATmega tanpa menggunakan *hardware eksternal*. (Prototipe et al., n.d. 2013)

Arduino UNO mempunyai sejumlah fasilitas untuk komunikasi dengan sebuah komputer, Arduino lainnya atau *mikrokontroler* lainnya. Software Arduino mencakup sebuah serial monitor yang memungkinkan data tekstual terkirim ke dan dari *board* Arduino. LED RX dan TX pada board akan menyala ketika data sedang ditransmit melalui *chip* USB-to-serial dan koneksi USB pada komputer tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan sebuah *Software Serial library* memungkinkan untuk komunikasi serial pada beberapa pin digital UNO. (Rochim, Nilogiri, Rusdianto 2018).

Hardware Arduino UNO memiliki spesifikasi sebagai berikut:

a. 14 pin IO *Digital* (pin 0–13)

Sejumlah pin *digital* dengan nomor 0–13 yang dapat dijadikan *input* atau *output* yang diatur dengan cara membuat program IDE.

b. 6 pin *Input Analog* (pin 0–5)

Sejumlah pin *analog* bernomor 0–5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai *input* yang memiliki nilai *analog* dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.

c. 6 pin *Output Analog* (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11)

Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin *digital* tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin *output analog* dengan cara membuat programnya pada IDE.

Papan Arduino Uno dapat mengambil daya dari USB *port* pada komputer dengan menggunakan USB *charger* atau dapat pula mengambil daya dengan menggunakan suatu AC *adapter* dengan tegangan 9 volt. Jika tidak terdapat *power supply* yang melalui AC *adapter*, maka papan Arduino akan mengambil daya dari USB *port*. Tetapi apabila diberikan daya melalui AC *adapter* secara bersamaan dengan USB *port* maka papan Arduino akan mengambil daya melalui AC *adapter* secara otomatis.



Gambar II.1 Arduino Uno

Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment* (IDE), suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java.



Gambar II.2 IDE Arduino

IDE arduino terdiri dari :

a. Editor Program

Sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

b. *Compiler*

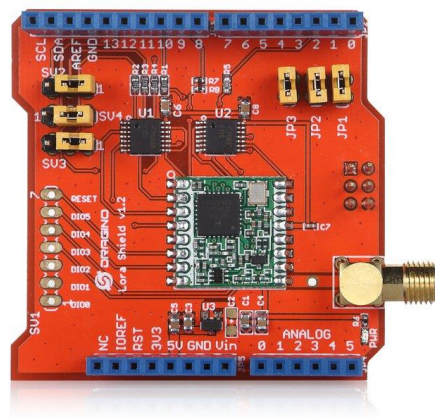
Berfungsi untuk kompilasi *sketch* tanpa unggah ke *board* bisa dipakai untuk pengecekan kesalahan kode *sintaks sketch*. Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami *bahasa processing*.

c. *Uploader*

Berfungsi untuk mengunggah hasil kompilasi *sketch* ke *board* target. Pesan *error* akan terlihat jika *board* belum terpasang atau alamat *port* COM belum terkonfigurasi dengan benar. Sebuah modul yang memuat kode *biner* dari komputer ke dalam *memory* didalam papan arduino. (Ii and Umum 2013)

B. LoRa (Long Range)

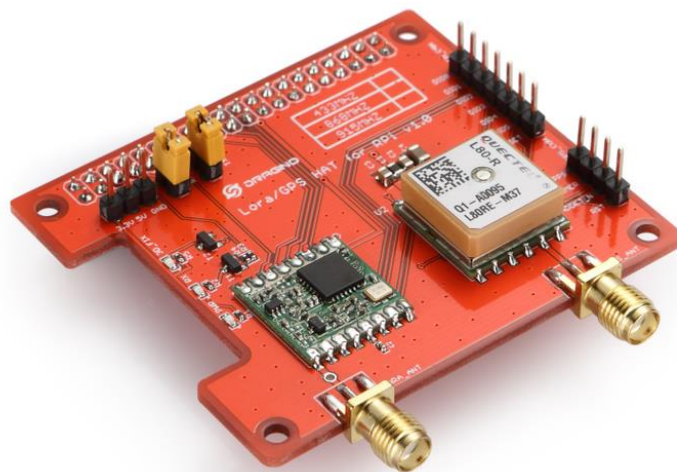
Low-Power Wide-Area Network (LPWAN) merupakan teknologi *transceiver* yang memungkinkan komunikasi daya yang efisien pada jarak yang sangat panjang. Salah contoh dari teknologi LPWAN adalah LoRa. LoRa sebagai protokol komunikasi dalam pengiriman data dengan daya jangkauan yang luas. *Long range* adalah teknologi nirkabel berdaya rendah yang menggunakan spektrum radio dengan pita frekuensi 433 MHz, 868 Mhz atau 915 MHz tergantung pada regulasi masing-masing negara. Untuk di Asia, frekuensi yang digunakan adalah 433 MHz.(Lora et al. 2019)



Gambar II.3 LoRa Shield 915 MHz

LoRa merupakan lapisan fisik atau modulasi nirkabel digunakan untuk membuat *link* komunikasi jarak jauh. Sebagian besar LPWAN beroperasi di pita frekuensi ISM yang tidak berlisensi seperti pada frekuensi 2,4 GHz, 868/915 MHz, 433 MHz, dan 169 MHz, dan bergantung pada daerah operasional perangkat. *Emitter radio* yang beroperasi di pita frekuensi ini sering disebut sebagai *Short Range Devices*. Solusi LPWAN merupakan salah satu contoh *Short*

Range Devices dengan rentang cakupan seperti selular, dengan jangkauan 10 km - 15 km untuk daerah pedesaan dan 2 km - 5 km untuk daerah perkotaan. Hal ini dimungkinkan karena desain lapisan fisik baru ditujukan untuk sensitivitas penerima yang sangat tinggi.



Gambar II.4 Lora Hat

Secara garis besar, komponen utama LoRa (*Long Range*) sebagai berikut:

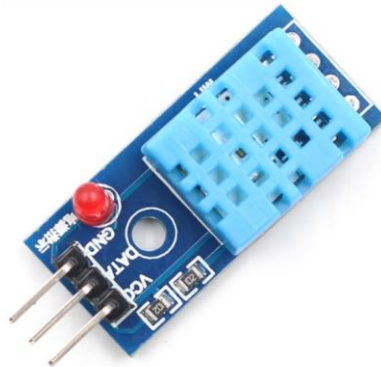
- a. LoRa *end devices* sebagai sensor/aktuator yang terhubung melalui antarmuka radio LoRa ke satu atau beberapa LoRa *Gateways*
- b. LoRa *Gateways* sebagai penghubung *end devices* ke LoRa *NetServer* yang merupakan elemen pusat dari arsitektur jaringan LoRa.
- c. LoRa *NetServer* yang berfungsi sebagai server jaringan yang melakukan kontrol semua jaringan (*radio resource management, admission control, security*, dan lain-lain)

Jaringan LoRa memiliki topologi *star of star*. Setiap *end device* terhubung ke satu atau ke beberapa *gateway*. Antara *end-device* dengan *gateway* berkomunikasi melalui RF dengan pita frekuensi ISM. Masing-masing *gateway* terhubung dengan LoRa *Netserver*. Semua *gateway* dari LoRa dapat mengirimkan data dari *end device* ke *Netserver* dengan menambahkan beberapa informasi yang berhubungan dengan kualitas dari penerimaan. (Diana, Nazir, and Rufiyanto 2017)

C. DHT11 (Digital Humidity and Temperature sensor)

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik, Produk dengan kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dan kemampuan *anti-interference*, dengan harga yang terjangkau.

DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP *program memory*, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu suhu atau kelembaban, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil, dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban. Untuk bentuk dan kaki-kaki DHT11. (Rochim, Nilogiri, Rusdianto 2018)



Gambar II.5 DHT11

D. MQ2

Sensor gas asap MQ-2 ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpot. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, *i-butane, propane, methane, alcohol, Hydrogen, smoke*. (DataSheet MQ2)

Sensor gas MQ-2 mengandung bahan sensitif *Timah Oksida* (SnO_2) yang dalam udara bersih (normal) memiliki konduktifitas yang rendah. Ketika lingkungan sekitar mengandung gas yang mudah terbakar, konduktifitas sensor akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi gas mudah terbakar dalam udara. Dengan menggunakan rangkaian sederhana untuk mendeteksi terjadinya perubahan dalam konduktifitas akibat konsentrasi gas di udara, maka didapatkanlah sinyal output. (Yan, Aditya, and Wibawanto 2013)



Gambar II.6 MQ2

E. Wi-fi

Wi-Fi merupakan singkatan dari *Wireless Fidelity* yaitu sebuah media penghantar komunikasi data tanpa kabel yang bisa digunakan untuk komunikasi atau mentransfer program dan data dengan kemampuan yang sangat cepat. Wi-Fi juga dapat diartikan teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data dengan menggunakan gelombang radio (*nirkabel*) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi. (Karim, Stevi S 2016)

WiFi merupakan bentuk pemanfaatan teknologi *Wireless Local Area Network* (WLAN) pada lokasi-lokasi publik dengan standar pengembangan IEEE 802.11 antara lain IEEE 802.11.b; 802.11.a; dan 802.11.g. Pada awal perkembangannya teknologi WiFi identik dengan standar IEEE 802.11.b yang memiliki kemampuan transmisi data sampai 11 Mbps pada pita frekuensi 2,4 GHz, hal ini dikarenakan teknologi dengan standar ini yang berkembang sangat pesat. Teknologi WiFi memiliki keterbatasan dalam hal *coverage area* yaitu sebesar radius 100 m.

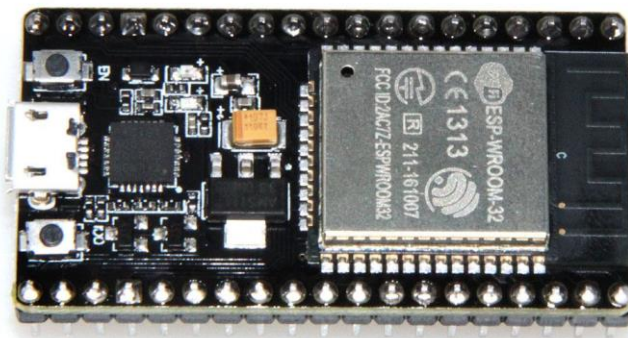
Modul Wi-Fi yang digunakan adalah ESP32. Modul ESP32 ini adalah development board wifi terbaru dari ESP yang menggunakan chip ESP32. Modul ESP32 memberikan tidak hanya koneksi WiFi namun juga Bluetooth BLE dan dilengkapi dengan MCU 32bit dual core. WiFi Development board yang canggih yang memberi anda banyak fasilitas :

- d. MCU : Tensilica 32-bit Single/Dual Core
- e. CPU Xtensa LX6
- f. WiFi dan Bluetooth 4.2 BLE
- g. ROM 128KB dan SRAM 416KB, flash memory 64MB
- h. GPIO pin total : 36
- i. 16 Channel ADC, dengan range bisa di set : 0V-1V, 0V-1.4V, 0V-2V, atau 0V-4V
- j. buah 8 bit DAC
- k. Channel PWM
- l. GPIO yang bisa touch sensing, bisa sebagai touch keypad
- m. 2 buah UART
- n. I2C, SPI, I2S
- o. Flash Memory 4 MB
- p. SRAM : 520 KB
- q. Mode supported : AP, STA, AP+STA

Modul ESP32 adalah modul development board yang memudahkan untuk mempelajari dan mencoba rangkaian-rangkaian yang menggunakan chip ESP-WROOM-32. Chip ESP32 memiliki keunggulan daripada chip ESP

sebelumnya yang dimana ESP32 memiliki keunggulan chip ESP-WROOM-32. Chip ESP32 memiliki kecepatan yang lebih tinggi yakni 32 bit, memori lebih besar, dan telah terintegrasi modul Bluetooth kedalamnya. ESP8266 merupakan modul wi-fi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti arduino agar terhubung langsung dengan wi-fi dan membuat koneksi TCP/IP.

Modul wi-fi ESP32 sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things* yang dimana memiliki input dan output untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC. Modul wi-fi ESP32 memiliki tegangan operasi 3.3V sehingga untuk membuat suatu rangkaian elektronik menggunakan ESP32 harus memperhatikan bahwa suplay listrik pada rangkaian tidak boleh lebih dari 3.3V. (Purnomowati 2008)



Gambar II.7 Esp32

F. Sublime

Sublime text adalah teks editor berbasis *Python*, sebuah teks editor yang elegan, kaya fitur, *cross platform*, mudah dan simpel yang cukup terkenal di kalangan *developer* (pengembang), penulis dan *desainer*. Para *programmer* biasanya menggunakan sublime text untuk menyunting *source code* yang sedang ia kerjakan. Sampai saat ini sublime text sudah mencapai versi 3.



Gambar II.8 Sublime Text 3

Sublime text mempunyai beberapa keunggulan-keunggulan yang dapat membantu pengguna dalam membuat sebuah *web development*.

a. Multiple Selection

Multiple Selection mempunyai fungsi untuk membuat perubahan pada sebuah kode pada waktu yang sama dan dalam baris yang berbeda. Kita dapat meletakkan kursor pada kode yang akan di ubah/edit, lalu tekan Ctrl+klik atau blok kode yang akan diubah kemudian Ctrl+D setelah itu kita dapat merubah kode secara bersamaan.

b. Command Pallete

Command Pallete mempunyai fungsi yang berguna untuk mengakses file shortcut dengan mudah. Untuk mencari file tersebut kita dapat

tekan Ctrl+Shift+P, kemudian cari perintah yang kita inginkan.

c. *Distraction Free Mode*

Fitur ini mempunyai fungsi untuk merubah tampilan layar menjadi penuh dengan menekan SHIFT + F11. Fitur ini sangat dibutuhkan ketika pengguna ingin fokus pada pekerjaan yang sedang dikerjakannya.

d. *Find In Project*

Kita dapat mencari dan membuka file di dalam sebuah project dengan cepat dan mudah. Hanya dengan menekan Ctrl+P anda dapat mencari file yang diinginkan

e. *Plugin API Switch*

Sublime Text mempunyai keunggulan dengan plugin yang berbasis *Python Plugin API*. Teks editor ini juga mempunyai plugin yang sangat beragam, dan ini dapat memudahkan pengguna dalam mengembangkan softwarena.

f. *Drag and Drop*

Pengguna dapat menyeret dan melepas file teks ke dalam editor yang akan membuka tab baru secara otomatis

g. *Split Editing*

Di dalam fitur ini pengguna dapat mengedit file secara berdampingan dengan klik File->New menu into file

h. *Multi Platfrom*

Sublime Text juga mempunyai keunggulan dalam berbagai platform.

Sublime text sendiri sudah tersedia dalam berbagai platform sistem operasi, yaitu Windows, Linux, dan MacOS.

Dari semua fitur diatas bahwa Teks Editor ini merupakan teks editor yang mempunyai banyak keunggulan dan membuat para pengguna teks editor ini mudah saat pembuatan sebuah aplikasi maupun sebuah web. (Faridl 2015).

G. Xamp

XAMPP adalah sebuah *software web server apache* yang didalamnya sudah tersedia *database server* MySQL dan dapat mendukung pemrograman PHP. XAMPP merupakan *software* yang mudah digunakan, gratis dan mendukung instalasi di Linux dan Windows. Keuntungan lainnya dengan menginstal sudah tersedia *Apache Web Server*, *MySQL Database Server*, *PHP Support* (PHP 4 dan PHP 5) dan beberapa *module* lainnya. (Februariyanti 2012)

H. PHP

PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah web dan bias digunakan pada. HTML PHP merupakan singkatan dari “PHP : *Hypertext Preprocessor*”, dan merupakan bahasa yang disertakan dalam dokumen HTML, sekaligus bekerja di sisi *server* (*server-side HTML-embedded scripting*). Artinya *sintaks* dan perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di *server* tetapi disertakan pada halaman HTML biasa, sehingga *script*-nya tak tampak disisi *client*.

PHP dirancang untuk dapat bekerja sama dengan *database server* dan dibuat sedemikian rupa sehingga pembuatan dokumen HTML yang dapat mengakses *database* menjadi begitu mudah. Tujuan dari bahasa *scripting* ini adalah untuk membuat aplikasi di mana aplikasi tersebut yang dibangun oleh PHP pada umumnya akan memberikan hasil pada web *browser*, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di *server*. (Palit, Rindengan, and Lumenta 2015)







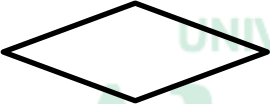

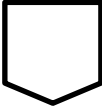

I. Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong *analyst* dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut.

Flowchart adalah bentuk gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara *sekuensial*. *Flowchart* digunakan untuk merepresentasikan maupun mendesain program. Oleh karena itu *flowchart* harus bisa merepresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman. (Setiawan and Maranatha, n.d.2011)

Berikut symbol-simbol *flowchart* yaitu :

Tabel II.1 Daftar Tabel Simbol *Flowchart* (Liyata, 2016)

Bagan	Nama	Fungsi
	<i>Terminator</i>	Awal dan Akhir Program
	<i>Flow</i>	Arah aliran Program
	<i>Preparation</i>	Inisialisasi / Pemberian awal
	<i>Proses</i>	Proses / Pengolahan data
	<i>Input / Output data</i>	Input / Output data
	<i>Sub Program</i>	Sub Program
	<i>Decision</i>	Seleksi atau Kondisi
	<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian Flowchart pada halaman yang sama
	<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian Flowchart pada halaman yang berbeda
	<i>Comment</i>	Tempat Komentar tentang suatu Proses

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental. Penelitian eksperimen (*Experimental Research*) adalah suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lainnya dalam kondisi yang terkontrol secara ketat.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti yakni menggunakan penelitian eksperimental, dengan melakukan eksperimen berupa kadar asap, nilai suhu dan nilai kelembaban sebagai *input* dan jarak antar sumber kebakaran dan alat sebagai variable (Dengan jarak 0.25, 0.5, 0.75 dan 1km) dengan *output* yaitu hasil pembacaan sensor asap, sensor suhu, sensor kelembaban, status kondisi hutan dan waktu monitoring secara *real time*. Adapun lokasi penelitian yaitu Hutang Lindung Rammang-Rammang di Daerah Maros.

B. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan penelitian kuantitatif yaitu penelitian yang banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Demikian pula pada tahap kesimpulan penelitian akan lebih baik bila disertai dengan gambar, table, grafik, atau tampilan lainnya. Pada penelitian ini *outputnya* berupa angka yang ditampilkan pada tabel.

C. Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini adalah menggunakan *Library Research* yang merupakan cara mengumpulkan data dari beberapa buku, jurnal, skripsi, tesis maupun literature lainnya yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini. Selain itu sumber data juga diperoleh dari data *online* atau *internet*.

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian untuk aplikasi ini yaitu :

1. Metode Observasi

Teknik pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan langsung terhadap permasalahan dan objek penelitian yang terkait.

2. Metode Wawancara

Wawancara adalah situasi berhadapan-hadapan antara pewawancara dan responden yang dimaksudkan untuk menggali informasi yang diharapkan, dan bertujuan mendapatkan data tentang responden dengan minimum bias dan maksimum efisiensi. Peneliti melakukan wawancara dengan salah satu petugas atau orang yang bertanggung jawab atas daerah tersebut yang bernama Muhammad Ikhwan dengan mengajukan beberapa pertanyaan terkait dengan permasalahan yang diambil.

3. Studi Literatur

Studi Literatur adalah salah satu metode pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku dan jurnal sesuai dengan data yang dibutuhkan. Pada penelitian ini penulis memilih studi literatur untuk mengumpulkan referensi

dari buku-buku mengenai Mikrokontroler serta jurnal-jurnal yang memiliki kemiripan dalam pembuatan sistem ini yang terdapat pada lantai 4 Fakultas Sains dan Teknologi dan lantai 2 dan 3 pada Perpustakaan Umum UIN Alauddin Makassar .

E. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam mengembangkan dan menguji coba sebagai berikut :

- 1) Laptop Asus *Intel (R) Core(TM) i3 RAM 4 GB*
- 2) Arduino
- 3) *LoRa (Long Range)*
- 4) DHT11
- 5) MQ2
- 6) *Modul Wi-Fi esp32*

2. Perangkat Lunak

Dalam menerapkan rancangan yang telah dibuat, dibutuhkan beberapa *software* untuk membuat program pendeteksi kebakaran hutan menggunakan komunikasi LoRa (Long Range) *Wireless Network* yaitu :

- 1) Arduino IDE
- 2) Sublime
- 3) *Windows 10 Enterprise 64 bit*

F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan dan sifat penelitian.

Teknik pengolahan data dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Reduksi data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari penelitian.
- 2) Koding data adalah penyesuaian data diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan maupun penelitian lapangan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

2. Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah berdasarkan data yang diperoleh. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati dengan jalan mengumpulkan, memilah-milah, mencatat serta memberikan kode agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri.

G. Metode Perancangan Alat

Pada perancangan alat yang akan dibuat menggunakan metode *prototyping*, membuat sebuah contoh prototipe untuk menunjukkan kebutuhan dan desain ke pemakai. Pada metode perancangan ini harus ada versi yang dapat dijalankan

sebagai prototipe sebelum sistem dikembangkan bisa berupa contoh sistem lain. Metode ini harus ada implementasi sistem yang dikembangkan sebelum dibuat sebuah sistem final.

H. Teknik Pengujian Sistem

Berdasarkan dari uraian di atas maka sistem yang dibuat yakni berupa alat yang dapat mendeteksi kebakaran hutan menggunakan *LoRa (Long Range) Wireless Network*.

1. Pengujian unit

Pengujian dilakukan terhadap unit atau alat yang digunakan telah sesuai atau tidak, serta mengetahui keakuratan dari unit tersebut.

2. Pengujian Sistem

Menguji apakah sistem dalam setiap unit telah berfungsi sebagaimana mestinya.

3. Pengujian integritas.

Pengujian apakah unit dan sistem yang telah terbuat saling terhubung satu sama lain.

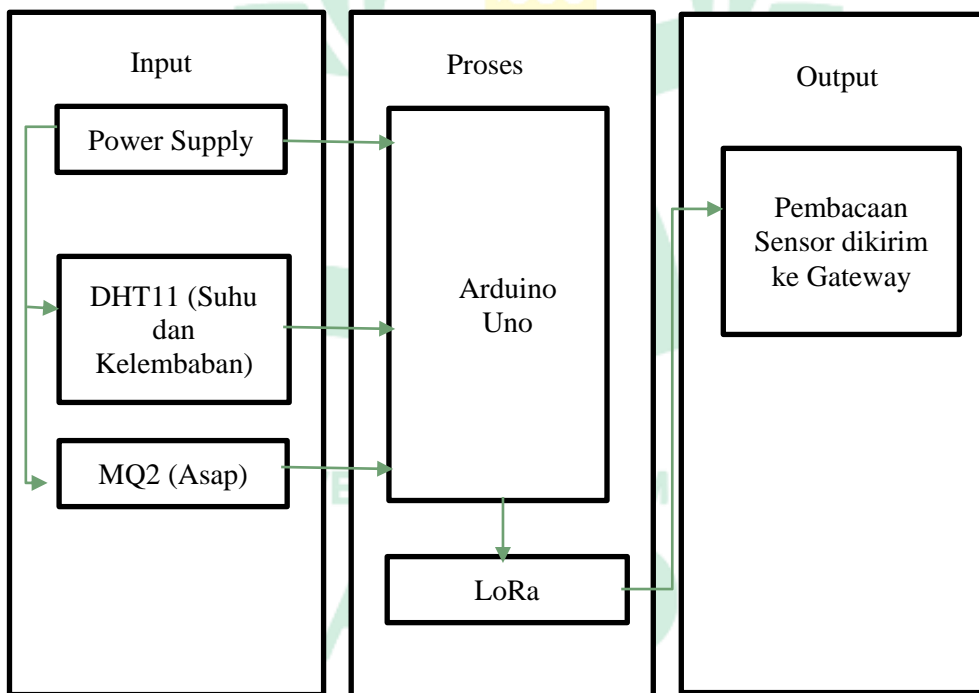
BAB IV

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

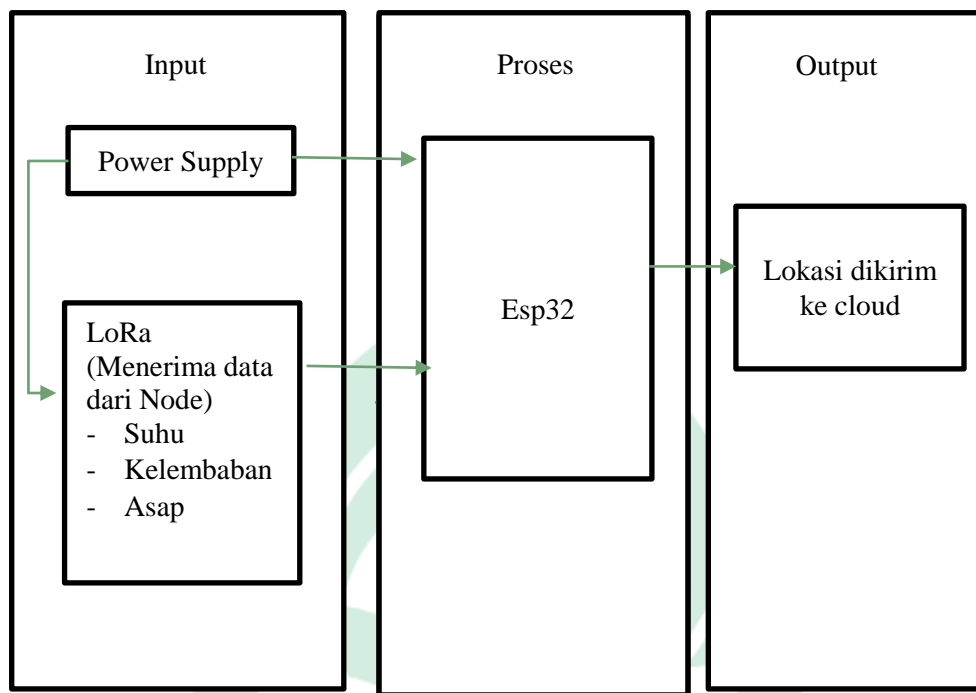
A. Perancangan Diagram Blok

Diagram blok digunakan untuk menjelaskan perancangan alat yang dilakukan dalam rangka mewujudkan penelitian pendeteksi kebakaran hutan menggunakan komunikasi LoRa (Long Range) *wireless network* dengan output berupa lokasi kebakaran dan hasil pembacaan sensor yang digunakan.

Adapun tampilan diagram blok dapat di lihat pada gambar IV.1 sebagai berikut :



Gambar IV.1 Rancangan Diagram Node



Gambar IV.2 Rancangan Digram Blok Gateway

Dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroler uno sebagai chip utama yang berfungsi memproses data yang di terima dari inputan sensor kelembaban dan sensor asap yang sedang berjalan. Selain memproses nilai yang di kirimkan setiap sensor, Arduino uno juga memberikan informasi lokasi dan nilai pembacaan sensor yang di tampilkan pada web.

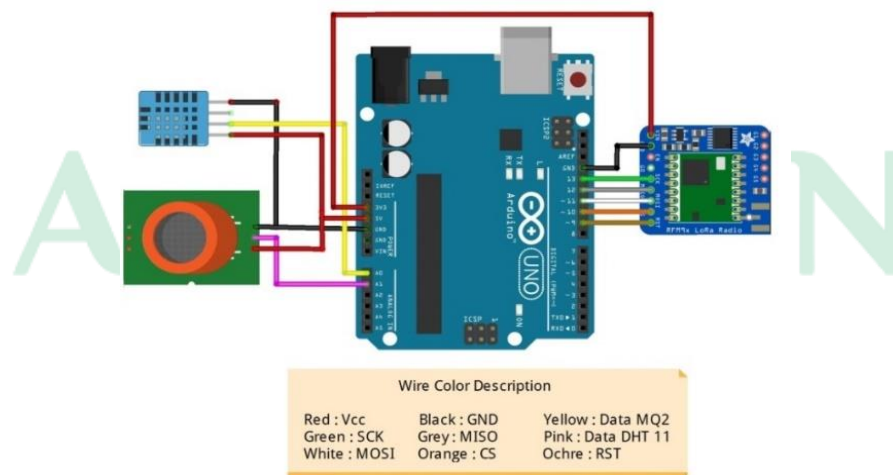
Keterangan Gambar :

Dari kedua gambar di atas dapat di lihat dari keseluruhan sistem dalam rancangan ini. Sistem ini terdiri dari beberapa inputan dan beberapa output dan juga mikrokontroler yang juga berfungsi untuk memproses data yaitu Arduino Uno.

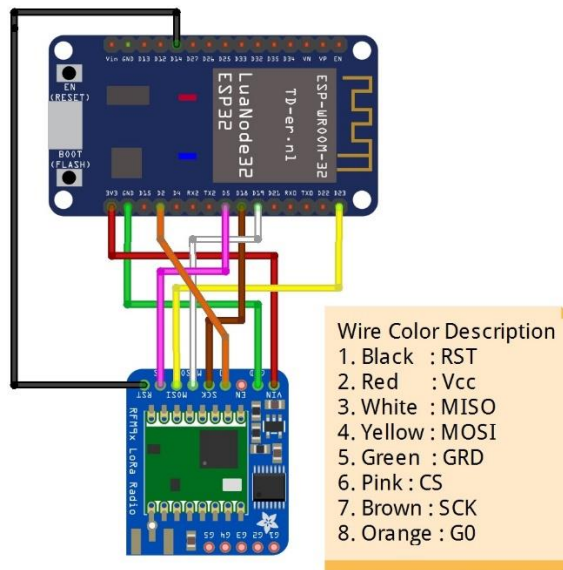
Pada gambar IV.1 dapat dilihat bahwa inputan dalam sistem ini yaitu sensor DHT11 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban dan sensor MQ2 yang berfungsi untuk mendeteksi asap yang terjadi di lokasi. Kemudian mengirimkan nilai tersebut ke mikrokontroler untuk di proses. Sedangkan pada gambar IV.2 inputannya yaitu LoRa yang berfungsi untuk menerima data dari inputan dari gambar IV.1 , kemudian mengirimkan data tersebut ke Arduino uno, dan di kirimkan menggunakan esp32 untuk meneruskan informasi ke web. Adapun output dalam Sistem ini akan ditampilkan pada web berupa hasil pembacaan sensor dan lokasi terjadinya kebakaran.

B. Perancangan Perangkat keras

Berikut ini merupakan rancangan secara keseluruhan rangkaian alat Pendeteksi Kebakaran Hutan Menggunakan Komunikasi LoRa (Long Range) Wireless Network:



Gambar IV.3 Node



Gambar IV.4 Gateway

Komponen pada Gambar IV.3 meliputi Arduino Uno, DHT11, MQ2, Dragino LoRa Shield 915Mhz, Sedangkan komponen pada Gambar IV.4 meliputi esp32 dan LoRa Hat.

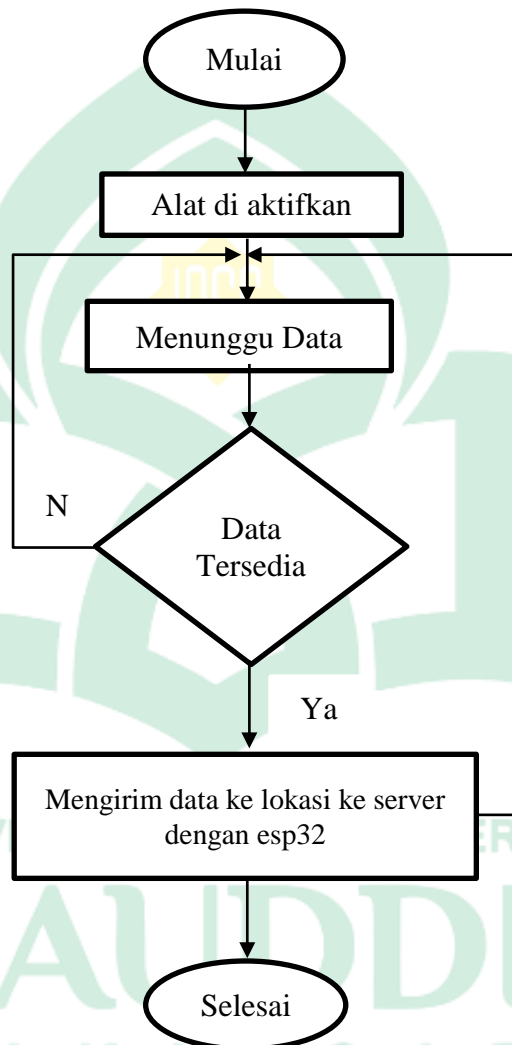
C. Perancangan Perangkat Lunak

Flowchart atau bagan alir adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir (*flowchart*) digunakan sebagai alat persentase atau bahan komunikasi dan sebagai berkas dokumentasi.

Flowchart ini menjelaskan tentang perancangan perangkat lunak pada sistem yang dikembangkan:

1. Perangkat Lunak Node

Perangkat lunak node dirancang untuk mengirim informasi atau data yang diperoleh dari sensor MQ2 dan DHT11 ke LoRa Gateway, rancangan dapat dilihat dari *flowchart* pada gambar IV.5



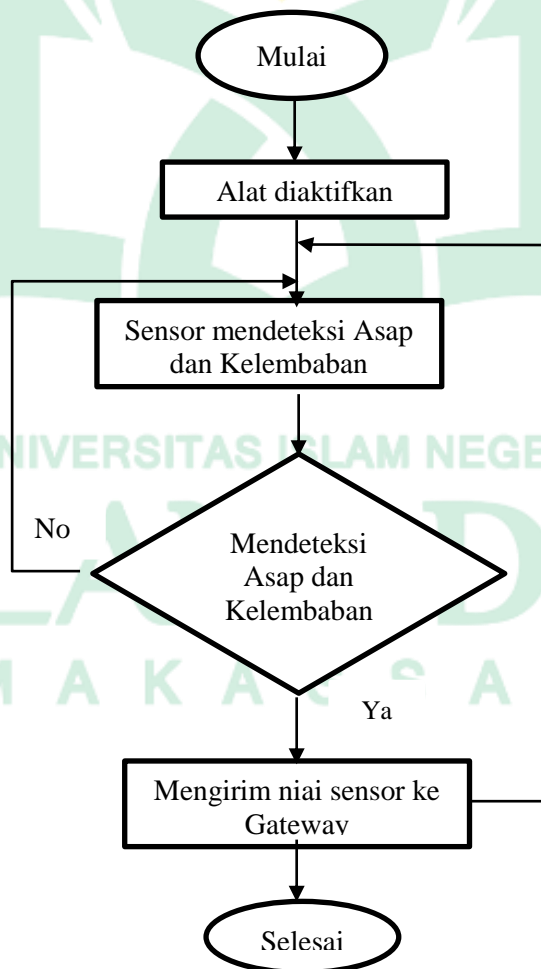
Gambar IV.5 Flowchart Node

Dari *flowchart* diatas, dapat dijelaskan bahwa pada saat alat diaktifkan maka sistem akan terhubung setelah itu sensor DHT11 akan mendeteksi suhu pada lokasi penempatan alat dan sensor MQ2 akan

mendeteksi asap pada lokasi, jika sensor DHT11 dan sensor MQ2 mendapatkan nilai maka nilai tersebut dikirim ke mikrokontroler untuk diolah dan dikirimkan ke LoRa-Gateway dengan media transmisi LoRa. Apabila kedua sensor tersebut tidak mendeteksi apa-apa maka sensor akan melakukan perulangan untuk mendapatkan hasil yang *real time*.

2. Perangkat Lunak LoRa- Gateway

Perangkat Lunak LoRa- Gateway dirancang untuk meneruskan informasi dari LoRa ke web, , rancangan dapat dilihat dari *flowchart* pada gambar IV.6



Gambar IV.6 Flowchart Gateway

Pada *flowchart* gateway dapat diketahui bahwa ketika alat pendeteksi diaktifkan dilihat maka alat akan menunggu data yang akan dikirim oleh LoRa node dan ketika data tersedia akan diterima oleh LoRa gateway, kemudian data tersebut diteruskan dan diproses dengan output waktu, hasil pembacaan sensor, dan status pembacaan sensor menggunakan mikrokontroler Arduino uno. Setelah itu data tersebut dikirim ke server menggunakan esp32.

D. Perancangan Antar Muka

Tampilan data monitoring kebakaran yaitu hasil pembacaan dari sensor asap, suhu dan kelembaban, status dan waktu monitoring kebakaran.

TAMPILAN DATA MONITORING KEBAKARAN

No.	Suhu(°C)	Kelembaban(%)	Asap(PPM)	Status	Waktu
1	29	10	1143	Aman	2019/10/13-20:51:37
2	29	10	1134	Aman	2019/10/13-20:51:31
3	29	10	1153	Aman	2019/10/13-20:51:18
4	29	11	1143	Aman	2019/10/13-20:51:12
5	30	10	1105	Aman	2019/10/13-20:32:43
6	30	10	1115	Aman	2019/10/13-20:32:33
7	30	10	1115	Aman	2019/10/13-20:32:25
8	29	10	1124	Aman	2019/10/13-20:32:20
9	29	10	1124	Aman	2019/10/13-20:32:14
10	29	10	1124	Aman	2019/10/13-20:32:10
11	29	10	1124	Aman	2019/10/13-20:32:06
12	29	10	1134	Aman	2019/10/13-20:32:01
13	29	10	1134	Aman	2019/10/13-20:31:54
14	29	10	1143	Aman	2019/10/13-20:31:51
15	29	10	1143	Aman	2019/10/13-20:31:48
16	29	10	1143	Aman	2019/10/13-20:31:44
17	29	10	1162	Aman	2019/10/13-20:31:33
18	29	10	1172	Aman	2019/10/13-20:31:29
19	29	10	1115	Aman	2019/10/13-20:30:00
20	34	9	71	Aman	2019/10/13-16:12:49
21	34	9	71	Aman	2019/10/13-16:12:45
22	34	9	71	Aman	2019/10/13-16:12:40
23	34	9	71	Aman	2019/10/13-16:12:35
24	34	9	-22	Aman	2019/10/13-16:12:19
25	34	9	-22	Aman	2019/10/13-16:12:16
26	34	9	-22	Aman	2019/10/13-16:12:13

Gambar IV.7 Tampilan Data Monitoring Kebakaran



BAB V

IMPLEMENTASI DAN ANALISIS HASIL

A. Implementasi

1. Tampilan informasi pada Website

Pada tampilan ini menampilkan informasi hasil dari pembacaan sensor asap, sensor asap dan kelembaban, waktu, dan status dari hasil pembacaan kedua sensor tersebut yang dilakukan secara *real time*.

TAMPILAN DATA MONITORING KEBAKARAN					
No.	Suhu(°C)	Kelembaban(%)	Asap(PPM)	Status	Waktu
1	29	10	1143	Aman	2019/10/13-20:51:37
2	29	10	1134	Aman	2019/10/13-20:51:31
3	29	10	1153	Aman	2019/10/13-20:51:18
4	29	11	1143	Aman	2019/10/13-20:51:12
5	30	10	1105	Aman	2019/10/13-20:32:43
6	30	10	1115	Aman	2019/10/13-20:32:33
7	30	10	1115	Aman	2019/10/13-20:32:25
8	29	10	1124	Aman	2019/10/13-20:32:20
9	29	10	1124	Aman	2019/10/13-20:32:14
10	29	10	1124	Aman	2019/10/13-20:32:10
11	29	10	1124	Aman	2019/10/13-20:32:06
12	29	10	1134	Aman	2019/10/13-20:32:01
13	29	10	1134	Aman	2019/10/13-20:31:54
14	29	10	1143	Aman	2019/10/13-20:31:51
15	29	10	1143	Aman	2019/10/13-20:31:48
16	29	10	1143	Aman	2019/10/13-20:31:44
17	29	10	1162	Aman	2019/10/13-20:31:33
18	29	10	1172	Aman	2019/10/13-20:31:29
19	29	10	1115	Aman	2019/10/13-20:30:00
20	34	9	71	Aman	2019/10/13-16:12:49
21	34	9	71	Aman	2019/10/13-16:12:45
22	34	9	71	Aman	2019/10/13-16:12:40
23	34	9	71	Aman	2019/10/13-16:12:35

Gambar V.1 Monitoring Kebakaran Pada Status Aman

TAMPILAN DATA MONITORING KEBAKARAN

15	32	74	1494	Kebakaran	2019/11/04-9:20:22
16	32	80	1485	Kebakaran	2019/11/04-9:20:15
17	32	80	1485	Kebakaran	2019/11/04-9:20:12
18	32	80	1532	Kebakaran	2019/11/04-9:20:06
19	32	77	1523	Kebakaran	2019/11/04-9:20:00
20	31	77	1523	Kebakaran	2019/11/04-9:19:57
21	31	77	1504	Kebakaran	2019/11/04-9:19:54
22	32	80	1513	Kebakaran	2019/11/04-9:19:48
23	32	82	1513	Kebakaran	2019/11/04-9:19:45

Gambar V.2 Monitoring Kebakaran Pada Status Kebakaran

Pada kondisi kebakaran memiliki standar dengan pembacaan sensor suhu lebih besar dari 40 derajat celcius, nilai sensor kelembaban lebih besar dari 10% dan nilai sensor asap lebih besar dari 2670 ppm dan harus memenuhi ketiga kondisi tersebut, apabila ketiga kondisi tersebut tidak terpenuhi maka akan terbaca status aman.

Namun pada gambar V.2 penulis menurunkan standar kebakaran menjadi sensor suhu lebih besar dari 30 derajat celcius, kelembaban lebih besar dari 50% dan sensor asap lebih besar dari 1000 pmm, untuk mempermudah simulasi alat tersebut.

Berikut kode pembuatannya :

```
require __DIR__ . '/koneksi.php';

$query = "SELECT * FROM lokasi order by no desc LIMIT 30";
$result = $koneksi->query($query);
?>

<!DOCTYPE html>
<head>
  <meta charset="UTF-8" http-equiv="refresh" content="4">
  <title>WEB TAMPIL DATA</title>
  <style>
```

```

<tr>
  <th>No.</th>
  <th>Suhu(°C)</th>
  <th>Kelembaban(%</th>
  <th>Asap(PPM)</th>

  <th>Status</th>
  <th>Waktu</th>
</tr>
<?php
if($koneksi){
    $no=0;
while($row = $result->fetch_array())
{
    $no++;
    echo "<tr>";
    echo "<td>$no</td>";
    echo "<td>".$row['Suhu']. "</td>";
    echo "<td>".$row['Kelembabn']. "</td>";
    echo "<td>".$row['Asap']. "</td>";
    // echo "<td>".$row['rssi_gsm']. "</td>";
    $status=$row['waktu_ardu'];
    if ($status == 1) {
        $status ="Kebakaran" ;
    }else{
        $status="Aman";
    }
    echo "<td>".$status. "</td>";
    echo "<td>".$row['waktu_serv']. "</td>";
    echo "<td>";
}
}

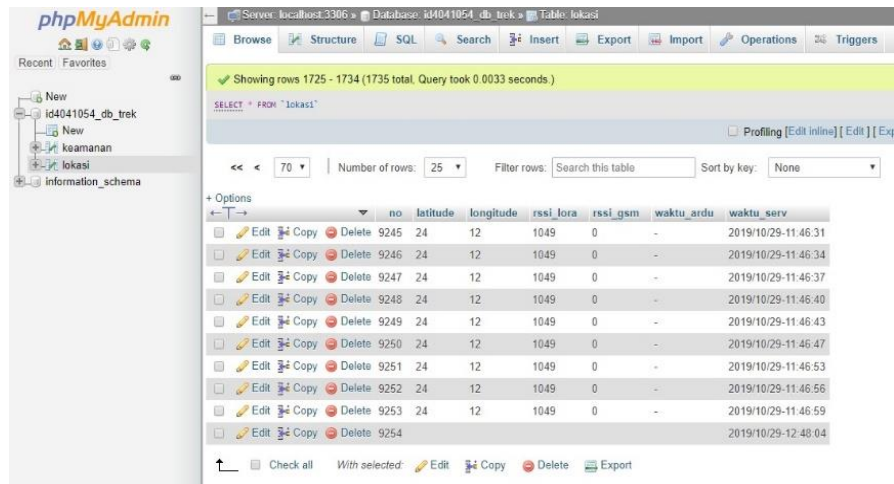
```

```

<?php
require "koneksi.php";
date_default_timezone_set('Asia/Makassar');
$waktu_serv=date('Y/m/d-G:i:s');
$a=$_GET['a'];
$b=$_GET['b'];
$c=$_GET['c'];
$d=$_GET['d'];
$e=$_GET['e'];
$sqlqr = "INSERT INTO lokasi VALUES (null,'$a','$b','$c','$d','$e','$waktu_serv)";
mysqli_query($koneksi,$sqlqr);
?>

```

2. Tampilan Data Base



	no	latitude	longitude	rssi_lora	rssi_gsm	waktu_ardu	waktu_serv
<input type="checkbox"/>	9245	24	12	1049	0	-	2019/10/29-11:46:31
<input type="checkbox"/>	9246	24	12	1049	0	-	2019/10/29-11:46:34
<input type="checkbox"/>	9247	24	12	1049	0	-	2019/10/29-11:46:37
<input type="checkbox"/>	9248	24	12	1049	0	-	2019/10/29-11:46:40
<input type="checkbox"/>	9249	24	12	1049	0	-	2019/10/29-11:46:43
<input type="checkbox"/>	9250	24	12	1049	0	-	2019/10/29-11:46:47
<input type="checkbox"/>	9251	24	12	1049	0	-	2019/10/29-11:46:53
<input type="checkbox"/>	9252	24	12	1049	0	-	2019/10/29-11:46:56
<input type="checkbox"/>	9253	24	12	1049	0	-	2019/10/29-11:46:59
<input type="checkbox"/>	9254						2019/10/29-12:48:04

Gambar V.3 Tampilan Data Base

Berikut kode untuk terkoneksi antara website dan data base :

```
<?php
$db_host = "localhost";
$db_user = "id4041054_db_trek";
$db_pass = "allahu akbar";
$db_name = "id4041054_db_trek";

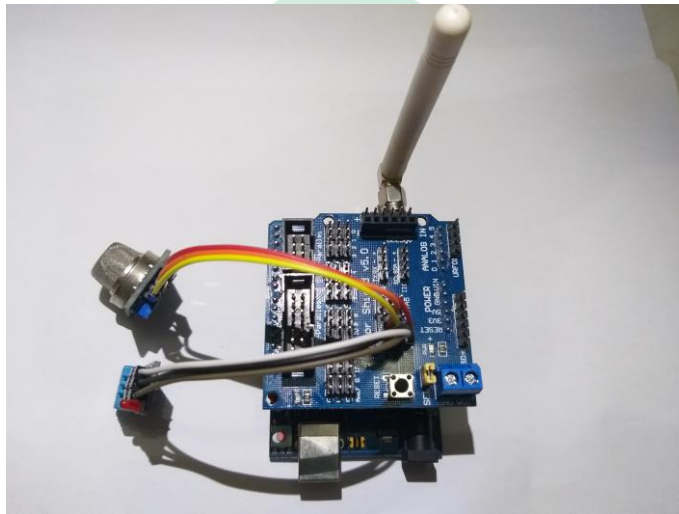
$koneksi = mysqli_connect($db_host, $db_user, $db_pass, $db_name);

if(mysqli_connect_errno()){
    echo 'Gagal melakukan koneksi ke Database : '.mysqli_connect_error();
}
// else{
//     echo 'Koneksi berhasil ^_^';
// }
?>
```

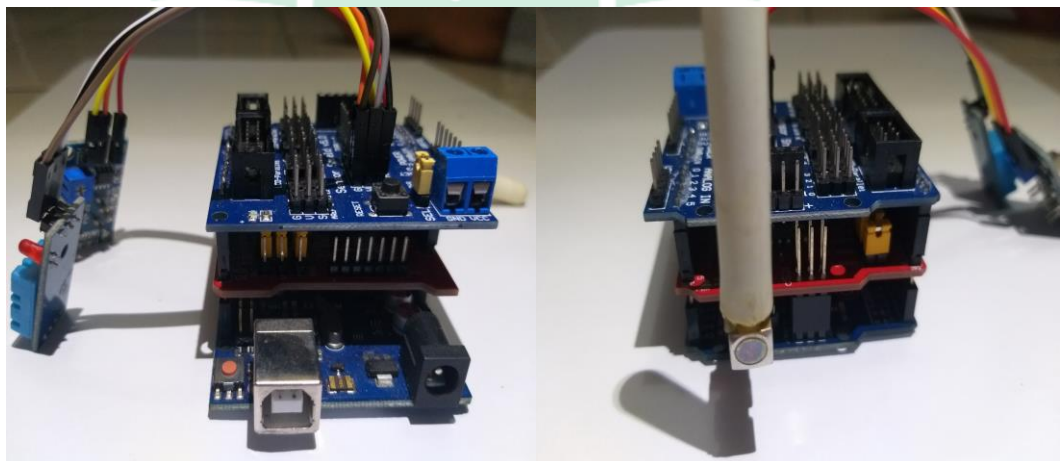
B. Hasil Rangkaian Alat

1. Rangkaian Node

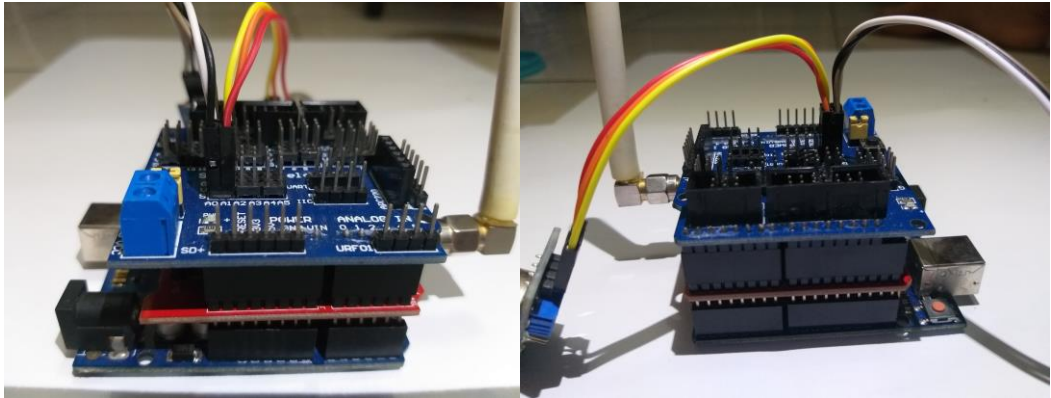
Komponen yang terdapat dirangkaian node yakni Arduini Uno, DHT11, MQ2, dan Dragino LoRa Shield 915Mhz dan Power Suplay sebagai sumber daya.



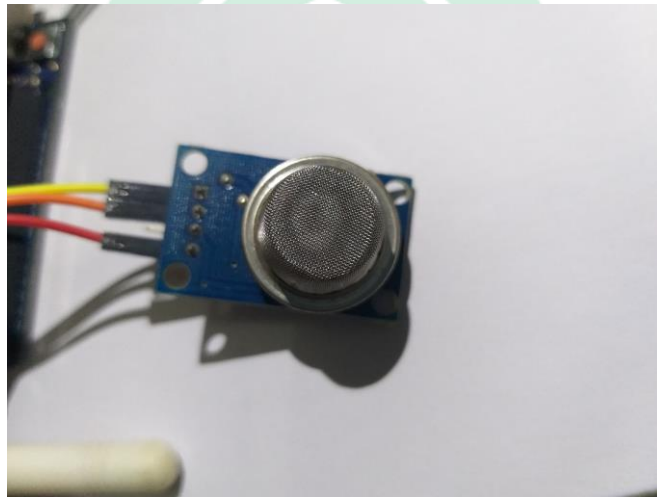
Gambar V.4 Tampak Atas Rangkaian Node



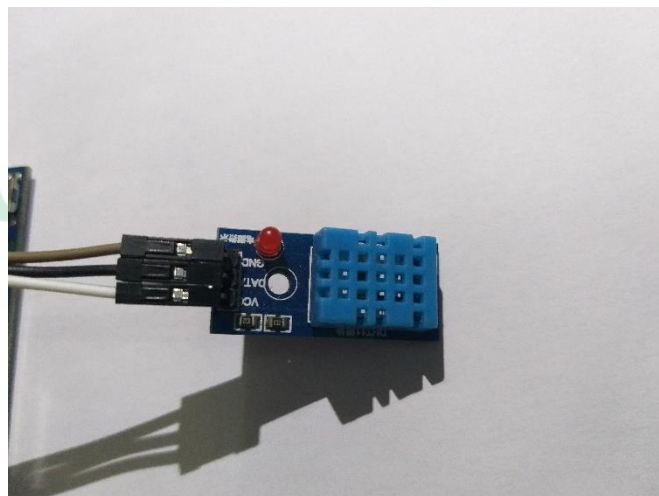
Gambar V.5 Tampak Depan dan Belakang Rangkaian Node



Gambar V.6 Tampak Sisi Samping Rangkaian Node



Gambar V.7 Sensor DHT11 Pada Rangkaian Node



Gambar V.8 Sensor MQ2 Pada Rangkaian Node

Berikut kode pembuatanya :

```
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include <dht.h>
#define sensor A0
dht DHT;

int sensorAsap = A1;
int sensorAsapValue = 0;

int counter = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial);

  Serial.println("LoRa Sender");

  if (!LoRa.begin(915E6)) {
    Serial.println("Starting LoRa failed!");
    while (1);
  }
}

String data;
unsigned int n=0;
int asap;

void loop() {

  DHT.readll(sensor);
  Serial.print("Kelembaban = ");

  void loop() {

    DHT.readll(sensor);
    Serial.print("Kelembaban = ");
    Serial.print((int)DHT.humidity);
    Serial.print(" % ");
    Serial.print("Suhu = ");
    Serial.print((int)DHT.temperature);
    Serial.print(" C ");

    sensorAsapValue = analogRead(sensorAsap);
    asap = (int)(300 +(sensorAsapValue*9.482));
    Serial.print("Kadar asap = ");
    Serial.print((int)(300 +(sensorAsapValue*9.482)));

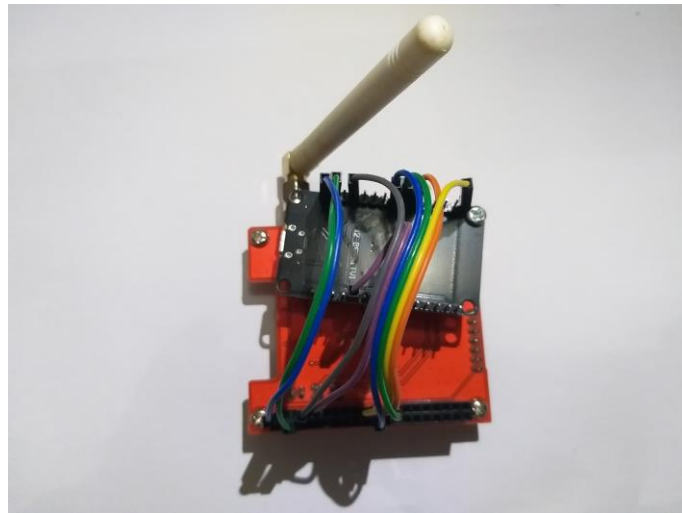
    if ((asap < 2670) && (DHT.humidity > 50) && (DHT.temperature < 40)){
      n=1;
    }else{
      n=0;
    }
    data = "<" + String ((int)DHT.temperature)+ "," + String ((int)DHT.humidity)+ ";" + String (asap)+ "*" + String (n)+ "#";
    Serial.print(" Status = ");
    Serial.println(n);

    // send packet
    LoRa.beginPacket();
    LoRa.print(data);
    LoRa.endPacket();

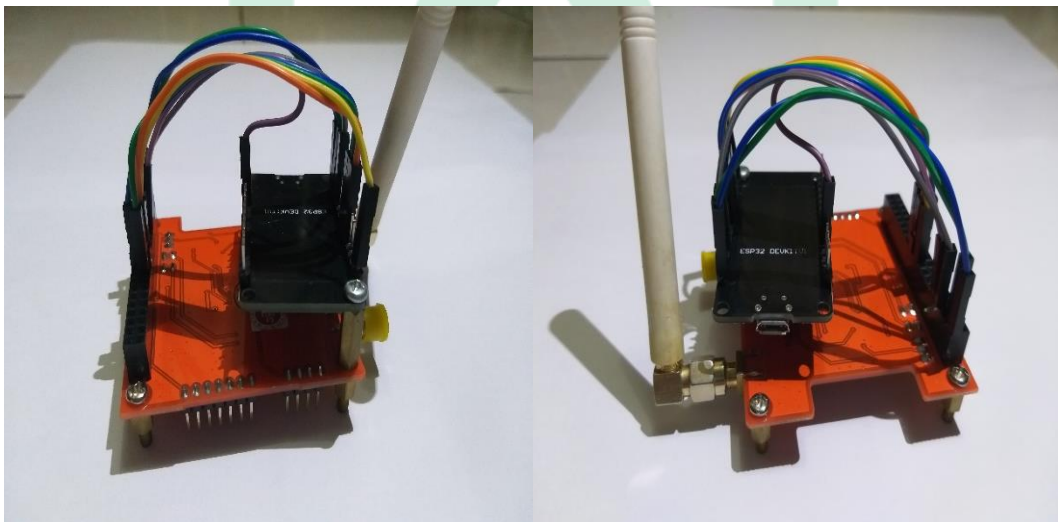
    delay(3000);
  }
}
```

2. Rangkaian Gateway

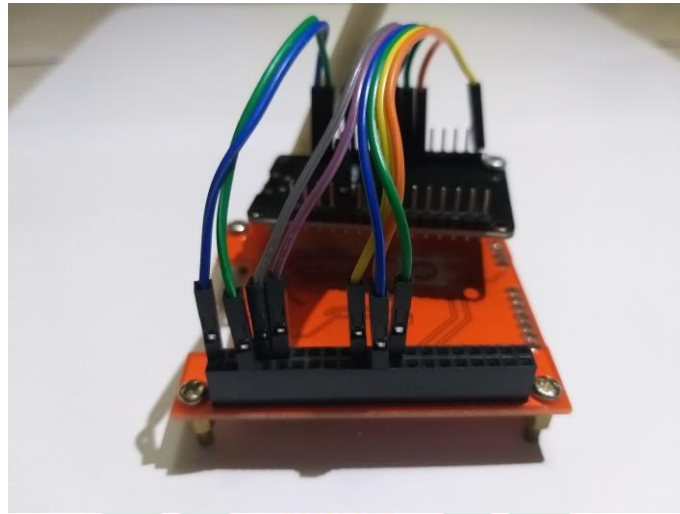
Komponen yang terdapat dirangkaian gateway yakni esp32 dan LoRa Hat dan rangkaian gateway ini terhubung dengan website .



Gambar V.9 Tampak Atas Rangkaian Gateway



Gambar V.10 Tampak Sisi Depan dan Belakang Rangkaian Gateway



Gambar V.11 Tampak Sisi Samping Rangkaian Gateway

Berikut kode pembuatannya

```
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include <WiFi.h>

#define ss 5
#define rst 14
#define dio0 2

const char* ssid    = "joga";
const char* password = "lanca123";

const char* host = "ceklok.000webhostapp.com";

String DataSensor;
String Suhu;
String Kelembaban;
String Asap;
String Status;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  while (!Serial);

  koneksi();

  Serial.println("LoRa Receiver");
  LoRa.setPins(ss, rst, dio0);

  if (!LoRa.begin(915E6)) {
    Serial.println("Starting LoRa failed!");
    while (1);
  }
}
```



```

//Serial.println(F("-----"));
DataSensor="";
delay(50);
int packetSize = LoRa.parsePacket();
if (packetSize) {
    // received a packet
    Serial.print("Paket diterima: ");

    // read packet
    while (LoRa.available()) {
        DataSensor+=(char)LoRa.read();
    }

    // print RSSI of packet
    Serial.print(DataSensor);
    Serial.print(" | RSSI: ");
    Serial.println(LoRa.packetRssi());

    if (DataSensor.substring(0,1)=="<"){
        Suhu = DataSensor.substring(1,DataSensor.indexOf(","));
        Kelembaban = DataSensor.substring(DataSensor.indexOf(",")+1,DataSensor.indexOf(";"));
        Asap = DataSensor.substring(DataSensor.indexOf(";")+1,DataSensor.indexOf("*"));
        Status = DataSensor.substring(DataSensor.indexOf("*")+1,DataSensor.indexOf("#"));
        Serial.println(Suhu);
        Serial.println(Kelembaban);
        Serial.println(Asap);
        Serial.println(Status);
        KirimData();
    }
}
}

void KirimData(){
    Serial.print("connecting to: ");
    Serial.println(host);

    // Use WiFiClient class to create TCP connections
    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort)) {
        Serial.println("connection failed");
        return;
    }

    // We now create a URI for the request
    String url = "/input.php?a="+Suhu+"&b="+Kelembaban+"&c="+Asap+"&d="+Status+"&e=-";
    Serial.print("Requesting URL: ");
    Serial.println(url);

    // This will send the request to the server
    client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
        "Host: " + host + "\r\n" +
        "Connection: close\r\n\r\n");
    unsigned long timeout = millis();
    while (client.available() == 0) {
        if (millis() - timeout > 5000) {
            Serial.println(">>> Client Timeout !");
            client.stop();
            return;
        }
    }

    Serial.println("closing connection");
}

```

```

        Serial.println(">>> Client Timeout !");
        client.stop();
        return;
    }
}

Serial.println("closing connection");
Serial.println(F("-----"));
delay(1000);
}

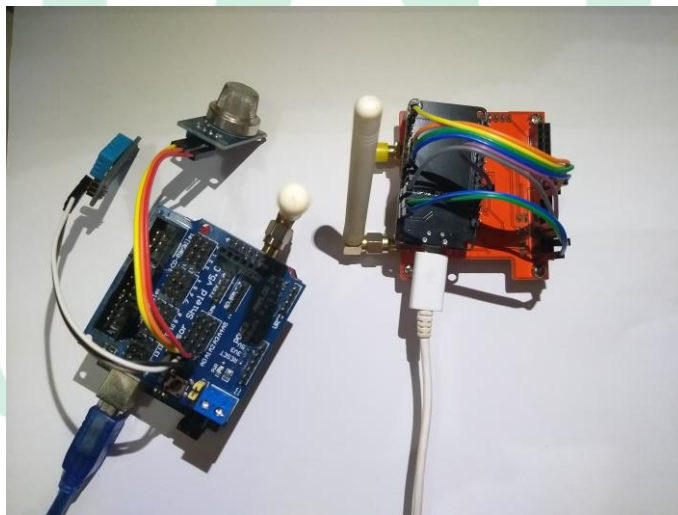
void koneksi() {
    Serial.println();
    Serial.print("Connecting to ");
    Serial.println(ssid);

    WiFi.begin(ssid, password);

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }

    Serial.println("");
    Serial.println("WiFi connected");
    Serial.print("IP address: ");
    Serial.println(WiFi.localIP());
    Serial.println(F("-----"));
}
}

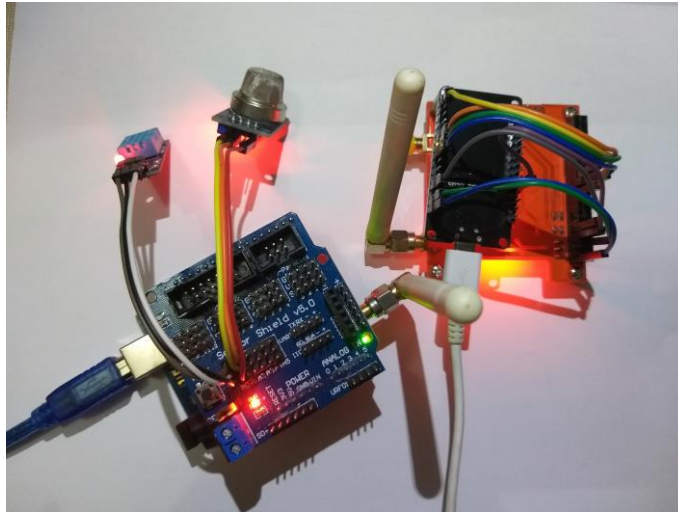
```



Gambar V.12 Alat Dalam Kondisi Off

Pada gambar V.11 dapat dilihat bahwa alat tersebut tidak aktif berarti tidak dapat terjadi pengoperasian alat yakni alat tidak dapat mendeteksi suhu dan kelembaban serta asap yang berada di daerah tersebut, dan tidak dapat

mengirim dan meneruskan informasi yang di tampilkan pada website.



Gambar V.13 Alat dalam kondisi On

Pada gambar V.11 alat tersebut telah diaktifkan, berarti alat tersebut sedang terjadi pengoperasian yakni alat berhasil mendeteksi suhu dan kelembaban serta asap yang berada di daerah tersebut, dan data yang di peroleh pada Node akan diteruskan ke Gateway yang akan di tampilkan pada website. Pada website terdapat informasi berupa nilai dari pembacaan sensor suhu dan kelembaban (DHT11) dan sensor asap (MQ2).

Terdapat status aman dan tidak amannnya dari hasil pembacaan sensor. Apabila suhu sebesar 40 derajat celcius, kelembaban 50% dan Asap 2670 ppm, maka kondisi tersebut menunjukkan bahwa sedang terjadi kebakaran di daerah tersebut, begitupun sebaliknya apabila suhu di bawah 40 derajat celcius, kelembaban dibawah 10% dan asap kurang dari 2670 ppm, hal ini menunjukkan bahwa keadaan disekitar daerah alat yang terpasang baik-baik saja.

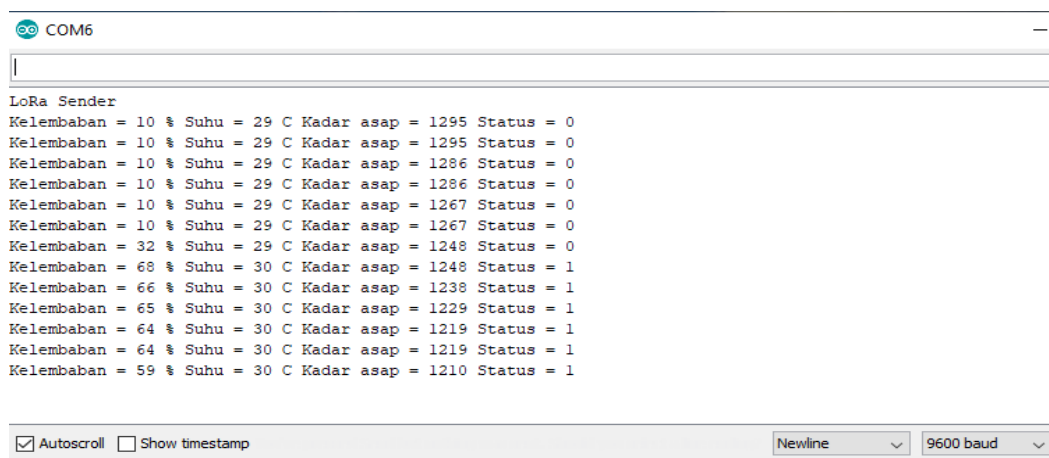
C. Pengujian Sistem

Pengujian merupakan proses pengekskusion atau uji coba alat secara keseluruhan untuk menentukan apakah alat tersebut sesuai apa yang di inginkan peneliti,. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi pada alat. Adapun metode pengujian yang di lakukan adalah *black box*.

Pengujian *Black Box* yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan keinginan. Dalam melakukan pengujian yang perlu kita lakukan adalah melakukan pengujian dari beberapa fungsi yang nantinya akan menjadi satu kesatuan fungsi.

Tahapan-tahapan yang perlu dilakukan dalam pengujian ini adalah melakukan pengujian terhadap perangkat inputan seperti pengujian terhadap setiap sensor pada sistem node, sistem gateway dan pengujian website.

1. Pengujian Sistem Node



The screenshot shows a serial monitor window titled 'COM6'. The data being received is from a 'LoRa Sender' and consists of multiple lines of sensor data. Each line follows the format: 'Kelembaban = [value] % Suhu = [value] C Kadar asap = [value] Status = [value]'. The values for humidity, temperature, and smoke level vary across the lines, while the status is either 0 or 1. At the bottom of the window, there are controls for 'Autoscroll' (checked), 'Show timestamp' (unchecked), a 'Newline' dropdown menu, and a '9600 baud' dropdown menu.

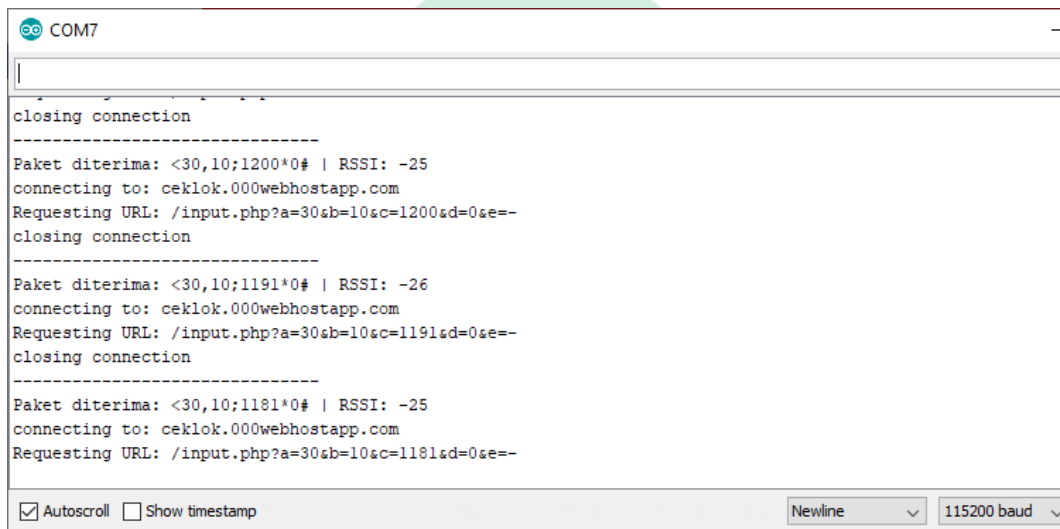
```
COM6
LoRa Sender
Kelembaban = 10 % Suhu = 29 C Kadar asap = 1295 Status = 0
Kelembaban = 10 % Suhu = 29 C Kadar asap = 1295 Status = 0
Kelembaban = 10 % Suhu = 29 C Kadar asap = 1286 Status = 0
Kelembaban = 10 % Suhu = 29 C Kadar asap = 1286 Status = 0
Kelembaban = 10 % Suhu = 29 C Kadar asap = 1267 Status = 0
Kelembaban = 10 % Suhu = 29 C Kadar asap = 1267 Status = 0
Kelembaban = 32 % Suhu = 29 C Kadar asap = 1248 Status = 0
Kelembaban = 68 % Suhu = 30 C Kadar asap = 1248 Status = 1
Kelembaban = 66 % Suhu = 30 C Kadar asap = 1238 Status = 1
Kelembaban = 65 % Suhu = 30 C Kadar asap = 1229 Status = 1
Kelembaban = 64 % Suhu = 30 C Kadar asap = 1219 Status = 1
Kelembaban = 64 % Suhu = 30 C Kadar asap = 1219 Status = 1
Kelembaban = 59 % Suhu = 30 C Kadar asap = 1210 Status = 1
```

☒ Autoscroll ☐ Show timestamp Newline 9600 baud

Gambar V.14 Pengujian Sistem Node

Pada pengujian sistem node dilakukan dengan cara menguji apakah sensor suhu dan kelembaban dan sensor asap serta LoRa akan bekerja sebagai mestinya, dan jarak yang dapat dijangkau alat ini sejauh 1km. Kemudian data yang didapatkan dari sistem node akan di teruskan pada sistem gateway.

2. Pengujian Sistem Gateway

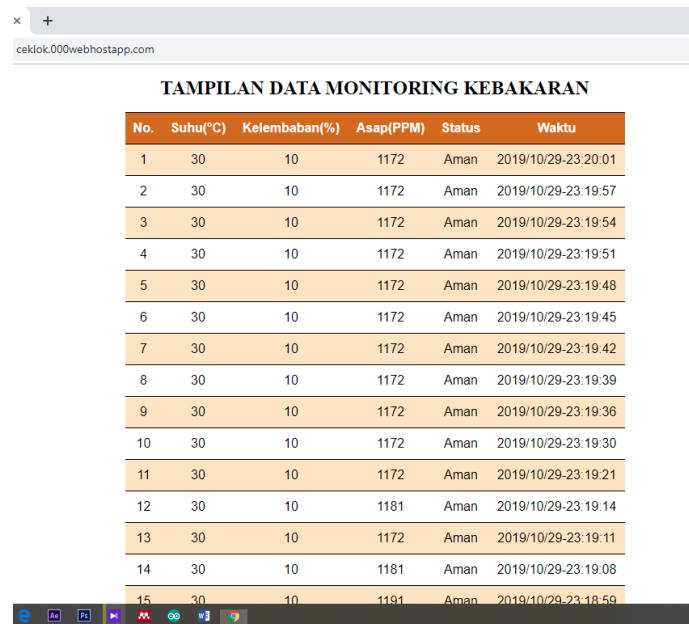


```
COM7
closing connection
-----
Paket diterima: <30,10;1200*0# | RSSI: -25
connecting to: ceklok.000webhostapp.com
Requesting URL: /input.php?a=30&b=10&c=1200&d=0&e=-
closing connection
-----
Paket diterima: <30,10;1191*0# | RSSI: -26
connecting to: ceklok.000webhostapp.com
Requesting URL: /input.php?a=30&b=10&c=1191&d=0&e=-
closing connection
-----
Paket diterima: <30,10;1181*0# | RSSI: -25
connecting to: ceklok.000webhostapp.com
Requesting URL: /input.php?a=30&b=10&c=1181&d=0&e=-
Autoscroll Show timestamp Newline 115200 baud
```

Gambar V.15 Pengujian Sistem Gateway

Pengujian sistem gateway dilakukan dengan cara mengirim data dari node menuju ke Gateway dan diteruskan ke website. Cara ini dilakukan untuk memastikan bahwa fungsi dari gateway berjalan sebagaimana fungsinya. Fungsi yang dimaksud pada perancangan gateway adalah mampu menerima data dari node dan mampu meneruskan data tersebut ke website.

3. Pengujian Website



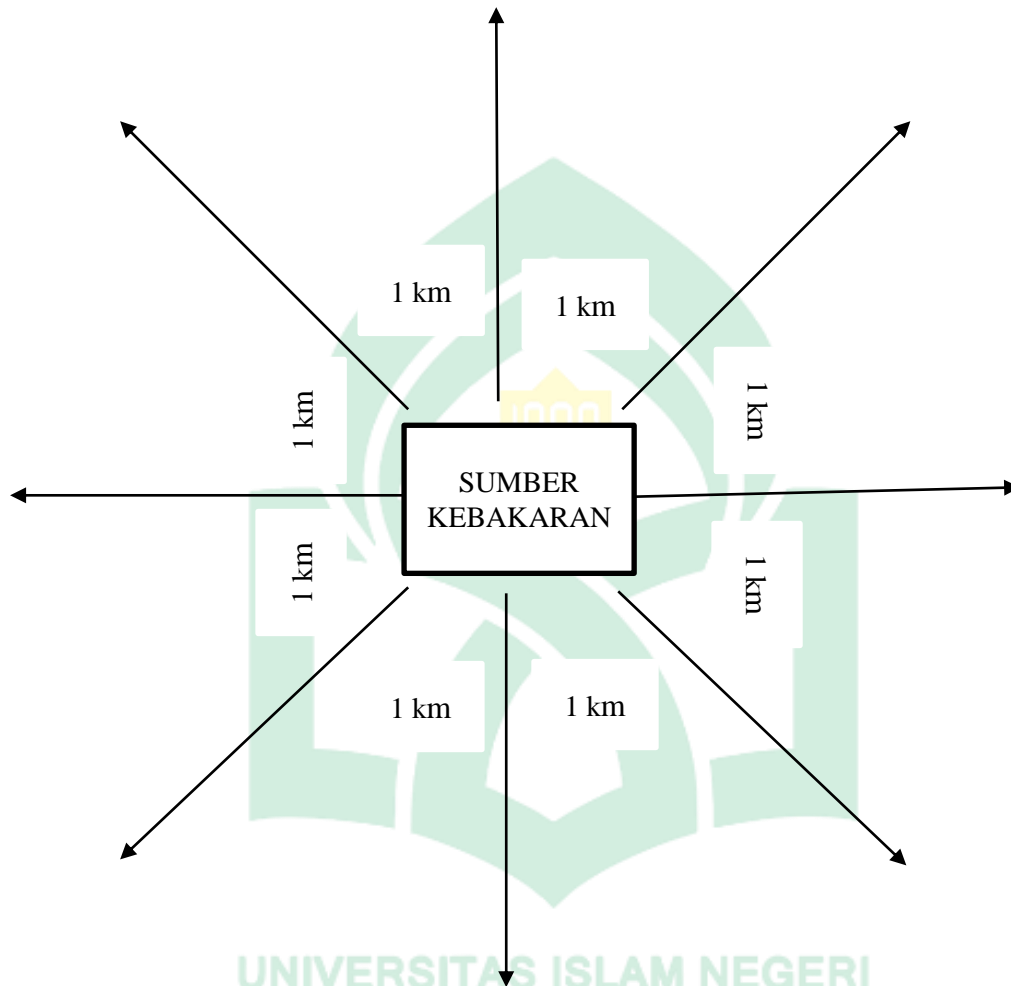
The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'cekllok.000webhostapp.com'. The main content area is titled 'TAMPILAN DATA MONITORING KEBAKARAN'. Below the title is a table with 6 columns: No., Suhu(°C), Kelembaban(%), Asap(PPM), Status, and Waktu. The table contains 15 rows of data, all showing a status of 'Aman'.

No.	Suhu(°C)	Kelembaban(%)	Asap(PPM)	Status	Waktu
1	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:20:01
2	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:19:57
3	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:19:54
4	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:19:51
5	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:19:48
6	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:19:45
7	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:19:42
8	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:19:39
9	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:19:36
10	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:19:30
11	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:19:21
12	30	10	1181	Aman	2019/10/29-23:19:14
13	30	10	1172	Aman	2019/10/29-23:19:11
14	30	10	1181	Aman	2019/10/29-23:19:08
15	30	10	1191	Aman	2019/10/29-23:18:59

Gambar V.16 Pengujian Website

pengujian website dilakukan dengan cara apakah website menerima informasi dari sistem gateway. Adapun informasi yang ditampilkan yaitu nilai dari pembacaan sensor asap, suhu dan kelembaban, waktu terkini pada saat memonitoring kebakaran, serta kondisi status dari hasil pembacaan sensor yakni aman dan kebakaran. Kategori aman apabila nilai sensor suhu kurang dari atau sama dengan 40 derajat celcius, nilai kelembabanya kurang dari atau sama dengan 10%, dan nilai dari sensor asap kurang dari atau sama dengan 2670 ppm, sedangkan kategori kebakaran yakni berbanding terbalik dengan kondisi diatas.

4. Pengujian Secara keseluruhan



Gambar V.17 Pengujian Keseluruhan

Keterangan :

Alat disimpan pada pohon dengan jangkauan jarak 1km, pada jarak 1km alat tetap berfungsi dan tetap menyampaikan informasi terkait dengan hasil pembacaan kedua sensor tersebut namun tidak menampilkan status kebakaran apabila tidak memenuhi ketiga kondisi yaitu sensor suhu lebih besar dari 40 derajat celcius, nilai

sensor kelembaban lebih besar dari 10% dan nilai sensor asap lebih besar dari 2670 ppm pada jarak 0.75m ketiga kondisi tersebut belum terpenuhi, hal ini juga di sebabkan oleh arah angin pada saat itu apabila arah angin bertolak belakang dengan letak alat maka kadar asap otomatis tidak memenuhi kondisi status kebakaran. Sedangkan pada jarak 0.25m dan 0.5 ketiga kondisi tersebut akan terpenuhi dikarenakan semakin dekatnya sumber kebakaran dengan alat yang terpasang sehingga nantinya status yang muncul adalah kebakaran.



BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem ini menggunakan Lora Shield dan Lora Hat dan Arduino Uno sebagai inti dari sistem.
2. Sistem ini bertujuan untuk mengetahui kondisi suhu, kelembaban dan asap di lokasi .
3. Sistem ini terhubung dengan website sehingga ketiga keadaan tersebut dengan mudah di *monitoring*.
4. Sistem ini dapat bekerja secara *real time*.
5. Sistem ini menggunakan Modul ESP32 yang menghubungkan dengan website.

B. Saran

Sistem ini memiliki beberapa kekurangan yang masih membutuhkan beberapa untuk meningkatkan kualitas dari sistem. Berikut saran yang mungkin dapat menambah nilai dari aplikasi ini :

1. Rangkaian alat tidak memiliki wadah sehingga belum terlihat rapi sehingga perlu dibuatkan agar lebih nyaman digunakan.
2. Meningkatkan kualitas alat yang digunakan, sehingga jarak yang dapat dijangkau oleh alat juga lebih jauh.
3. Adanya jarak penyintasan yang jelas antara sistem node dan sistem gateway,

sehingga pada saat kebakaran tindakan yang akan dilakukan selanjutnya lebih terarah.

4. Dengan informasi yang telah ditampilkan pada website, alat ini dapat dikembangkan dengan menambah fitur yang terhubung dengan petugas pemadam kebakaran, sehingga kebakaran dapat ditangani lebih cepat.





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

DAFTAR PUSTAKA

- Catur Pambudi Mulya. *Prototype Monitoring Kebakaran Hutan Via Website Berbasis Arduino*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta. 2015.
- Diana, Mery, Refdinal Nazir, and Arief Rufiyanto. 2017. "Harvesting RF Ambient Energy Dari End Device LoRa (Long Range Access)." *Jurnal Infotel* 9 (4): 387. <https://doi.org/10.20895/infotel.v9i4.282>.
- Enggar Prajangga. *Prototype Telemetry Alat Pendeteksi Dini Kebakaran Hutan Menggunakan Atmega8 Dengan Antarmuka Komputer Proyek Akhir*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta. 2015
- Faridl, 2015. 2015. "Fitur Dahsyat Sublime Text 3."
- Februariyanti, Herny. 2012. "Rancang Bangun Sistem Perpustakaan Untuk Jurnal Elektronik" 17 (2): 124–32.
- Ii, B A B, and Tinjauan Umum. 2013. "No Title," 6–21.
- Hidayat Saman, Moh Jamil, Hafid Saifudin. *Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Infrared Flame Detector Pararel Dengan Arduino GSM/GPRS Shield*. Ternate Selatan : Universitas Khairun Ternate, 2017
- Karim, Stevi S, Koagouw 2016. 2016. "E- Journal 'Acta Diurna' Volume V. No.2. Tahun 2016" V (2).
- Lukman Nul Hakim. *Ulasan Metodologi Kualitatif: Wawancara Terhadap Elit*. Pusat Pengkajian, Pengolahan Data dan Informasi (P3DI) , 2013
- Lora, Protokol Komunikasi, Richad Gilang Wisduanto, Adhitya Bhawiyuga, and Dany Primanita Kartikasari. 2019. "Implementasi Sistem Akuisisi Data Sensor Pertanian Menggunakan" 3 (3): 2201–7.
- Palit, Randi V, Yaulie D Y Rindengan, and Arie S M Lumenta. 2015. "Rancangan Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web Di Jemaat GMIM Bukit Moria Malalayang" 4 (7): 1–7.p
- Prototipe, Pembangunan, Sistem Pengendalian, Listrik Pada, and Platform Android. n.d. "Jurnal Informatika" 4 (1): 13–25.
- Purnomowati, Endah Budi 2008. 2008. "Integrasi Wireless Fidelity (WiFi) Pada Jaringan Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)" II (1): 11–16.

- Rochim, Nilogiri, Rusdianto, 2018. n.d. “Simulasi Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Asap Mq2, Sensor Suhu Lm35, Dan Modul Wifi Esp8266 Berbasis Mikrokontroler Arduino.”
- Susana, Ramadhan, & Aqli, 2015. 2016. “Wireless Sensor Network Prototype Sebagai Fire Detector Menggunakan Implementasi Wireless Sensor Network Prototype Sebagai Fire Detector Menggunakan Arduino Uno Prototype Implementation Of Wireless Sensor,” No. January 2015.
<https://doi.org/10.25124/Jett.V2i1.93>.
- Sri Safrina Dewi, Dedi Satria, Elin Yusibani, Didik Sugiyanto. *Prototipe Sistem Informasi Monitoring Kebakaran Bangunan Berbasis Google Maps dan Modul GSM. Universitas Serambi Mekkah, Universitas Syiah Kuala. 2017*
- Setiawan, Jimmy, and Universitas Kristen Maranatha. n.d. “Implementasi Customer Relationship Management (CRM) Pada Sistem Reservasi Hotel Berbasis Website Dan Desktop,” 113–26.
- Syam, Awal, Fakultas Sains, dan Teknologi, Universitas Islam, And Negeri Alauddin. 2018. “Lokasi Kebakaran Hutan Berdasarkan Pengaruh Faktor-Faktor Iklim.”
- Wardhana L. 2006. Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega32. Yogyakarta (ID): Andi Offset.
- Yan, Muhammad, Eka Aditya, and Hari Wibawanto. 2013. “Sistem Pengamatan Suhu Dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8” 5 (1): 15–17.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nur Adelianthi lahir di Maros pada tanggal 18 juli 1998, yang merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Nur Lina dan M. Syahrir. Pada tahun 2003 penulis mulai menginjak bangku Sekolah Dasar di SD Negeri 41 Batunapara, kemudian melanjutkan pendidikan pada tahun 2009 di SMP Unggulan Darussalam Barandandasi,

selanjutnya pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 3 Lau Maros. Di bangku SMA penulis mengambil ekstrakurikuler Komputer, mungkin disinilah penulis mulai tertarik dengan komputer.

Dan sekarang penulis melanjutkan pendidikan tingkat sarjana (S1) di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar (UINAM) Jurusan Teknik Informatika dengan niat untuk mengembangkan dan melanjutkan pengetahuan mengetahui komputer, yang ingin menjadi pendidik dan seseorang yang sukses dengan pengetahuan yang telah didapatkan dari pendidikan di atas yang berguna bagi diri sendiri dan bermanfaat bagi masyarakat.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R